



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

HALITOSE: ETIOPATOGENIA, DIAGNÓSTICO

Trabalho submetido por
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária
Nuno Miguel Botelho de Almeida Cardoso

outubro de 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

HALITOSE: ETIOPATOGENIA, DIAGNÓSTICO

Trabalho submetido por
Nuno Miguel Botelho de Almeida Cardoso
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Carlos Manuel Lopes Monteiro

e coorientado por
Doutor José Manuel Feliz

outubro de 2022

DEDICATÓRIA

À minha família

AGRADECIMENTOS

O Mestrado em medicina dentária é um longo caminho e pelo meio encontra-se imensos desafios, tristezas, incertezas, alegrias, e muitos percalços. Este caminho só foi possível por ter o apoio de várias pessoas no momento certo.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao Instituto Universitário Egas Moniz, pelo excelente apoio que me foi dado desde o início e em momentos muito difíceis. A todos os seus docentes, pelos conhecimentos que me transmitiram ao longo deste percurso.

Ao meu orientador, Prof. Doutor Carlos Monteiro pelo interesse inicial de orientar o meu trabalho, e acreditar em mim e com uma grande disponibilidade, dedicação.

Ao meu filho Salvador, foi sempre a minha ancora e soube-me levar a bom porto. Este Mestrado dedico-o a ele e a mim. Obrigado, meu amor.

À minha mãe que tanto desejou que este meu sonho se concretizasse. E tanto apoio me deu nas horas complicadas, com as suas orações, obrigado.

Ao meu pai, por ser um exemplo de um excelente profissional que tanta inspiração me trouxe para querer seguir esta área. Obrigado

Agradeço à minha namorada, Adelina Correia, que esteve sempre ao meu lado a dar todo o apoio, fé e motivação incondicional para nunca desistir do meu sonho, apesar das dificuldades. Obrigado por todo o amor e carinho.

Quero agradecer aos meus grandes amigos e colegas que estiveram comigo neste longo percurso Océane Valente, Carlota Rosete, Laís Araújo, Catarina Galhanas, Manuel Jerónimo, Rachida Harrach, José Júnior, Sheila Bueno, em momentos de alegria, tristeza e conversas que uniram uns aos outros e que levo para a vida. Deixo um muito obrigado.

Por último, agradecer a mim próprio por ter acreditado que era capaz, pela garra, força e determinação. Toda a minha resiliência fez com que nunca desistisse do meu sonho. Foi um longo caminho de muita luta e aprendizagem que faz com que esteja muito orgulhoso de mim mesmo.

RESUMO

O mau hálito é um problema comum e embaraçoso com o qual todos se preocupam, mas, a maioria dos profissionais de saúde ainda sabe pouco sobre suas origens, diagnóstico e tratamento.

Nos últimos quinze anos, os pesquisadores estudaram como é que o mau hálito é causado, onde os odores se originam, e quais bactérias e gases estão envolvidos.

Novos sistemas *in vitro* e técnicas de medição foram propostos, e estudos clínicos realizados para comparar tratamentos novos com os tradicionais. Este trabalho pretende ilustrar uma abordagem abrangente e coesa em medicina baseada na evidência em relação à halitose, combinando pesquisa básica com abordagens clínicas para diagnóstico e tratamento.

A halitose refere-se a qualquer tipo de odor desagradável sentido na respiração de uma pessoa durante a sua respiração e fala. Esses odores têm diferentes causas e podem originar-se em vários locais como a cavidade oral, amígdalas, cavidades nasais, trato respiratório superior e pulmões.

De acordo com pesquisas realizadas, em vários centros, envolvendo equipas multidisciplinares, com profissionais de várias áreas, como a medicina dentária, medicina interna e psicologia. Verificou-se que, cerca de 85-90% dos odores da respiração originam-se na própria cavidade oral.

O principal objetivo do trabalho é, descrever, resumir e compilar várias abordagens sobre o crescente corpo de conhecimento acumulado ao longo dos anos em pesquisa e aspetos clínicos no campo dos odores da respiração.

Esta revisão narrativa vai ser realizada recorrendo aos motores de pesquisa: Google Scholar, Cochrane, Pubmed e Scielo.

Palavras-chave: Halitose, etiopatogenia, diagnostico, odor.

ABSTRACT

Bad breath is a common and embarrassing problem that everyone worries about, but most health professionals still know little about its origins, diagnosis and treatment.

For the past fifteen years, researchers have studied how bad breath is caused, where odors originate, and what bacteria and gases are involved.

New in vitro systems and measurement techniques were proposed, and clinical studies performed to compare new and traditional treatments. This work aims to illustrate a comprehensive and cohesive approach to evidence-based medicine in relation to halitosis, combining basic research with clinical approaches to diagnosis and treatment.

Halitosis refers to any type of unpleasant odor felt on a person's breath while breathing and speaking. These odors have different causes and can originate in various places such as the oral cavity, tonsils, nasal cavities, upper respiratory tract and lungs.

According to research carried out in several centers, involving multidisciplinary teams, with professionals from various areas, such as dentistry, internal medicine and psychology. It has been found that about 85-90% of breath odors originate in the oral cavity itself.

The main objective of the work is to describe, summarize and compile several approaches on the growing body of knowledge accumulated over the years in research and clinical aspects in the field of breath odors.

Keywords: Halitosis, etiopathogenesis, diagnosis, odor.

SOMMAIRE

La mauvaise haleine est un problème courant et embarrassant qui préoccupe tout le monde, mais la plupart des professionnels de santé en savent encore peu sur ses origines, son diagnostic et son traitement.

Au cours de ses quinze dernières années, les chercheurs ont étudié les causes de la mauvaise haleine, l'origine des odeurs et les bactéries et gaz impliqués.

De nouveaux systèmes et techniques de mesure in vitro ont été proposés, et des études cliniques ont été menées pour comparer les nouveaux traitements aux traitements traditionnels. Ce travail vise à illustrer une approche globale et cohérente de la médecine actuelle pour l'halitose, combinant la recherche fondamentale et les approches cliniques du diagnostic et du traitement.

L'halitose désigne tout type d'odeur désagréable ressentie par une personne lors de la respiration et de la parole. Ces odeurs ont des causes différentes et peuvent provenir de divers endroits tels que la cavité buccale, les amygdales, les cavités nasales, les voies respiratoires supérieures et les poumons.

Selon les recherches menées, dans différents centres, par des équipes multidisciplinaires, avec des professionnels de différents domaines, tels que l'odontologie, la médecine interne et la psychologie. Il a été constaté qu'environ 85 à 90 % des odeurs respiratoires ont pour origine la cavité buccale elle-même.

L'objectif principal de ce travail est de décrire, de résumer et de compiler diverses approches des connaissances croissantes accumulées au fil des années dans la recherche et les aspects cliniques dans le domaine de l'inhalation d'odeurs.

Cette analyse narrative sera réalisée à l'aide des moteurs de recherche Google Scholar, Cochrane, Pubmed et Scielo. Les mots clés de la recherche sont: halitose, diagnostic, étiopathogénie, odeur.

Mots clés: Halitose, diagnostic, étiopathogénie, odeur.

ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO	15
II.	DESENVOLVIMENTO.....	19
1.	Definição de halitose.....	19
1.1.	Contexto histórico	21
2.	Epidemiologia	22
3.	Etiologia da halitose	23
4.	Diagnostico e avaliação da halitose	36
5.	Teste organoléptico.....	37
6.	Métodos e objetivos	39
7.	Monitores de sulfeto	41
8.	Halitose, saúde gengival e doença periodontal.....	43
9.	Halitose e restaurações.....	44
10.	Halitose e boca seca	45
11.	Halitofobia.....	46
12.	Tratamento da halitose	47
III.	CONCLUSÃO.....	49
IV.	BIBLIOGRAFIA	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Cicatrização tecidual após cirurgia (Adaptado do Carvalho et al., 2008). ...	24
Figura 2 - Prótese mal-adaptada (Adaptado do Carvalho et al., 2008).	25
Figura 3 - Cáries dentárias (Adaptado do Carvalho et al., 2008).	25
Figura 4 - Uma cobertura suave da língua do terço posterior do dorso da língua (adaptada de Yaegaki e Sanada 1992).	27
Figura 5 - Língua peluda (Adaptado do Burge & Kogilwaimath 2021).	29
Figura 6 - Limpador lingual de plástico com design especificamente para este propósito (Adaptado de Pedrazzi et al. 2004).	30
Figura 7 - Representativa da doença periodontal (Adaptado de: Carvalho et al.,2008).	34
Figura 8 - Avaliação organoléptica realizada por um juiz/ avaliador humano (Adaptado do: Kapoor et al., 2016).	38
Figura 9 - Halímetro (Adaptado de Winkel, 2008).	42
Figura 10 - cromatografia gasosa (Adaptado de Shimadzu, 2016).	43
Figura 11 - Gengivite; gengivas inchadas com sangramento mostrando sinais de inflamação (Adaptado de Ng e Tonzetich 1984).	44

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Diferentes causas da halitose (Adaptado de Rio et alii.,2007). 24

Tabela 2 - Escala de valores organoléticos (Adaptado do Salvador et al., 2011)..... 39

Tabela 3 - representativa dos tipos de diagnóstico (adaptado de Rodrigues, 2009)..... 40

Lista de Abreviaturas

a.C.- Antes de Cristo

ADA- American Dental Association

BANA- Benzoil-DL-arginina-naftilamida

COVs - Compostos orgânicos voláteis

CSVs - Compostos sulfurados voláteis

CH₃SH - Metil mercaptano

(CH₃)₂S - Dimetil sulfeto

H₂S - Sulfeto de hidrogênio

IAI – Implante-abutment interface

I. INTRODUÇÃO

A Halitose, termo de origem latina, é composto por duas palavras “hálitos” significa ar expirado e “osis” alteração patológica. Definindo assim uma condição ou alteração do hálito, podendo ser classificada como fisiológica ou patológica, no entanto ambas são caracterizadas por um hálito desagradável emitido pela expiração (Butze et al., 2015).

Na época antes de cristo a.C., os antigos já sofriam de mau hálito. Em 254-184 a.C., Titus Martius Plautus classificou o odor proveniente da boca entre outras razões de infidelidade conjugal. Para diminuir o odor desagradável, na Europa Central, mascavam folhas de alecrim depois das refeições (Abreu et al., 2011).

A imagem tem uma importância muito relevante nas sociedades atuais mais desenvolvidas. A halitose é entendida como uma vergonha e isso torna-se muito embaraçoso para as pessoas afetadas. Quando têm de falar em público, esses indivíduos irão desenvolver mecanismos de defesa como colocar a mão à frente da boca, virar a cabeça, ou aumentar a distância com seu interlocutor. Poucos pacientes procuram um especialista para resolver esse problema. Os estudos epidemiológicos realizados, mostram que 50% da população mundial sofrerá de halitose crónica, metade da qual em estádios mais graves (Tungare & Paranjpe, 2019).

A vasta maioria dos casos de halitose provêm da cavidade oral (entre 85-90% dos casos). Outras causas, podem incluir condições nasofaríngeas, do trato respiratório superior, alterações metabólicas, doenças sistémicas e outras causas externas. Na cavidade oral, a maioria dos odores provem da atividade de putrefação microbiana. Contudo nos anos 80, ainda não está claro, se a responsabilidade bacteriana pelo mau hálito é referente a um grupo específico de algumas espécies ou se de centenas de tipos, e qual a extensão da sua variação de individuo para individuo (Brook, 1981).

In vitro, o odor não é elaborado exceto, em condições anaeróbicas. Ainda permanece incerto, se as bactérias envolvidas serão só anaeróbias. E se o odor é produzido por um tipo de espécies ou por cooperação, isto é, entre espécies Gram-positivas que produzem glicosídates e anaeróbias Gram-negativas. Na época dos anos 80 ainda não se sabe qual o papel das *Solobacterium moorei* na halitose (Brook, 1981).

Até cerca de 1980, poucos investigadores haviam trabalhado, neste tipo de distúrbio e só a indústria farmacêutica, que comercializava produtos para a halitose, tinha interesse nesta pesquisa (Sterer & Rosenberg, 2011).

São gastos bilhões de dólares em todo o mundo em produtos, que promovem um hálito fresco, através de *sprays* orais, rebuçados ou pastilhas o problema é que esses produtos só vão “camuflar” temporariamente o mau hálito. Nesse caso, será importante estar capacitado para fazer o despiste de qual o motivo da halitose, para que o problema possa ser resolvido direto e precocemente (Davarpanah, 2006).

Existe três tipos diferentes de halitose e são classificados: halitose verdadeira, pseudohalitose e halitofobia (Yaegaki & Coil, 2000).

A halitose verdadeira, é dividida em halitose fisiológica e halitose patológica. A fisiológica, corresponde a uma situação em que nenhuma patologia causadora do mau odor foi verificada. É devido a fenômenos de degradação bacteriana e de restos de alimentos que ficam retidos dentro da cavidade oral. Na patológica pode ser devida a um distúrbio oral, mas também poderá ser extra-oral e estar associada a patologias respiratórias, renais ou digestivas e nasais (Tangerman, 2002).

Por último, existem pacientes que imaginam ter mau hálito quando, na realidade, este não se verifica: é a designada halitofobia. Neste caso específico, o problema é psicológico, e nesse sentido é muito importante tranquilizá-los e demonstrar que não apresentam mau hálito (Tangerman, 2002).

Vários autores, referem que a parte posterior do dorso da língua é a zona principal de produção de halitose. Outras partes da cavidade oral também podem estar envolvidas (ex., placa bacteriana acumulada no espaço interdental e bolsas periodontais) (Kostelc et al., 1984; Sulser et al., 1939).

No entanto, o odor típico do dorso da língua é bastante diferente quando comparado com o odor interdental, subgengival, ou o odor de prótese. Além disso, embora muitos estudos liguem a saburra da língua à halitose, não está claro até que ponto as diferenças nas morfologias da língua contribuem para as diferenças observadas no odor (Yaegaki & Sanada, 1992).

É comum afirmar, que o odor é pior ao acordar ou durante o dia quando a boca fica seca. Isto ocorre porque, os compostos presentes na cavidade oral evaporam mais facilmente das superfícies secas da mucosa devido ao acúmulo microbiano na ausência de correta higienização ou pelos efeitos antibacterianos da saliva. É importante verificar, se a hipossalivação será uma das causas da halitose (Bornstein et al., 2009).

O hálito é muitas vezes pior ao despertar. Na ausência de higiene ou outros fatores patológicos, esse odor matinal pode, ainda assim, ser considerado uma característica humana normal, e é muitas vezes chamado de halitose fisiológica (Saad et al., 2016).

Pessoas com mau hálito que não sabem que sofrem deste problema são comumente encontrados por todos nós. Existem, portanto, milhões de pessoas com mau hálito que desconhecem a sua condição. Além destes indivíduos, também existem pessoas com halitose psicológica, isto é, não sofrem desta condição, mas acreditam que sim (Seemann et al., 2006).

A definição psiquiátrica deve ser entendida para incluir preocupações sobre cheiros, e perceber até que ponto estas preocupações excessivas necessitam de acompanhamento psicológico (Begum & McKenna, 2011).

É importante definir a causa da halitose, pois um bom diagnóstico proporciona um tratamento mais indicado. (Bornstein et al., 2009).

O principal objetivo do trabalho é descrever, resumir e elaborar sobre o crescente conhecimento acumulado ao longo dos anos em pesquisa e aspectos clínicos do campo da halitose bem como, compreender os elementos bioquímicos e entender os motivos que originam perturbações do hálito. De maneira a poder prevenir, diagnosticar e estabelecer terapêuticas apropriadas para o problema na sua origem e não se contentar com disfarce do mau hálito por um método cuja ação será provisória ou paliativa. O médico dentista deve estar informado e orientado para poder executar esse papel.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Definição de halitose

Os compostos responsáveis das perturbações da halitose são compostos voláteis de enxofre, incluindo sulfeto de hidrogénio H_2S , metil mercaptano CH_3SH e dimetil sulfeto $(CH_3)_2S$. Os outros constituintes do hálito são diaminas (putrescina e cadaverina), compostos aromáticos voláteis (índole e escatol) e ácidos orgânicos (ácido acético e ácido propiónico) (Kapoor et al., 2016).

Estes compostos geralmente estão presentes no hálito, no entanto, há um aumento significativo da sua concentração nos casos de halitose (Nakhleh et al., 2018).

Estes constituintes voláteis e estimulantes olfativos derivam do metabolismo bacteriano, principalmente das bactérias gram-negativas anaeróbicas. Existem centenas de espécies de bactérias na cavidade oral (Scully & Greenman, 2008). Poderá dizer-se que halitose é o resultado de entrosamento entre diferentes espécies e outros constituintes da cavidade oral (Suzuki et al., 2012). Os compostos sulfurados voláteis CSVs como H_2S e CH_3SH são os principais componentes do mau odor oral e são produtos finais dos processos proteolíticos dos microrganismos orais. A principal via de proteólise é o metabolismo de aminoácidos contendo enxofre por bactérias anaeróbicas gram-negativas. Bactérias gram-positivas podem promover a produção de compostos orgânicos voláteis COVs por anaeróbios gram-negativos clivando cadeias de açúcar de glicoproteínas e assim, fornecendo proteínas (Suzuki et al., 2019).

A halitose desenvolve-se através da degradação de proteínas, e da ação de proteases bacterianas, em produtos finais provenientes de aminoácidos sulfurados. Estes nutrientes bacterianos podem ter origem endógena como por exemplo, as células epiteliais, proteínas do fluido gengival, proteínas salivares, células sanguíneas, entre outros. Ou origem exógena, como é o caso dos resíduos alimentares. (Kapoor et al., 2016).

Estes produtos finais são compostos voláteis que podem divergir na sua composição dependendo dos aminoácidos que lhes dão origem. Assim sendo, a degradação da cisteína, cistina ou metionina origina compostos voláteis de enxofre. Por outro lado, a

degradação de triptofano origina compostos aromáticos voláteis. A lisina ou ornitina dão origem às diaminas e a valina, leucina e isoleucina dão origem aos ácidos acético e propiónico. (Aydin et al., 2016).

Existem causas intra e extra-oriais para a halitose patológica, (Zurchere Filippi, 2012). Este tipo de halitose é o que apresenta maior dificuldade de resolução comparativamente à halitose fisiológica. Sendo esta, uma condição transitória consequente da musculatura da língua, o que promove a multiplicação de bactérias na cavidade oral, responsáveis pela emissão de CSVs, e desaparece após a refeição (Tolentino et al., 2009).

A distinção entre halitose patológica intra-oral e a extra-oral não é difícil. Uma vez que, no caso da intra-oral só se verifica mau odor pela cavidade oral e no extra oral podemos verificar mau odor oral e nasal em simultâneo ou apenas mau odor nasal (Tangerman & Winkel, 2007).

Num estudo efetuado com 58 pacientes, 47 apresentavam halitose de origem intra-oral, 6 halitose extra-oral e 5 halitofobia. Concluindo-se assim, que apenas 10% dos casos de halitose se devem a causas extra-oriais (Tangerman & Winkel, 2007).

Quando se verifica ausência de odores desagradáveis ao olfato humano no fluxo expiratório e o paciente relata sentir “um gosto desagradável na boca” e associa esse fato a mau hálito, é importante considerar sempre essas queixas. Podemos estar perante uma pseudo-halitose, onde se verifica uma alteração senso-preceptiva, resultante de distúrbios que modificam a percepção gustativa e/ou olfativa do paciente, fazendo-o crer que tem halitose (Falcão & Vieira, 2003).

Halitose é uma condição em que o hálito se modifica, de forma embaraçosa tanto para o paciente como para as pessoas que socializam com ele, podendo ou não indicar uma condição patológica. Pode ocorrer em todas as idades e apresenta uma etiologia multifatorial, requerendo de um diagnóstico preciso e realização de um plano de tratamento multidisciplinar capaz de promover a melhoria das relações biopsicossociais dos pacientes. A causa principal é a decomposição da matéria orgânica, sendo provocada por bactérias anaeróbias proteolíticas da cavidade oral (Rio et al., 2007; Carvalho et al., 2008).

1.1. Contexto histórico

Hipócrates conhecido como o pai da medicina, na Grécia Antiga, já fazia referência a uma disfunção, atualmente conhecida por diversas designações, das quais o “mau hálito”, e cientificamente abordada com o uso da terminologia halitose ou ainda ozostomia (Amorim et al., 2010).

Os romanos usavam diferentes meios para camuflar o mau odor, como por exemplo, mascar folhas e talos de plantas (Elias & Ferriani, 2006).

Num tratado islâmico datado no ano 850 fazem menção ao tratamento do mau hálito, recomendando assim o uso do siwak (uma opção tradicional e natural para a escova de dentes), quando o hálito fosse fétido ou quando se levantassem da cama (Elias & Ferriani, 2006; Rio et al., 2007).

No Japão, os monges budistas recomendavam a escovagem dentária e a raspagem da língua, antes das primeiras orações matinais (Elias & Ferriani, 2006).

Em 1874, Howe escreveu o único tratado sobre a halitose, onde declara que o mau hálito prejudica a relação entre amigos e a convivência com a sua sociedade (Eliase Ferriani, 2006). Contudo, só em 1898 recebeu atenção científica, e foi estudada e descrita por Howe, nesse caso considerada uma patologia (Mantovani & Grigleto, 2010).

A empresa *Johnson & Johnson* que fabricou Listerine citou pela primeira vez, em 1921, a halitose para descrever um hálito desagradável, de causa intra ou extra oral (Rayman & Almas, 2008).

2. Epidemiologia

Patologia esta que afeta tanto o género masculino como feminino, sendo que uma grande parte dos adultos sofre de halitose num ou em vários momentos da sua vida (Carvalho et al., 2008).

Mundialmente, mais de 85 milhões de pessoas sofrem de halitose e são despendidos mais de 2 milhões de dólares por ano na aquisição de produtos com o objetivo de camuflar esta patologia (Rio et al., 2007).

Consoante a população geral de um País, a halitose tem uma prevalência variada de 50 % nos EUA e entre 6% e 23% na China. Um estudo, revelou uma prevalência de halitose em estudantes de Medicina Dentária na India de 21,7% no género masculino e 35,3 % no género feminino (Kapoor et al., 2016).

Miyazaki, concluiu que existe uma correlação entre a intensidade do cheiro e o aumento da idade. Resultando numa maior intensidade de odor à medida que a idade avança. Num grupo de indivíduos turcos, numa faixa etária acima dos 60 anos, a incidência foi de cerca de 28% (Kapoor et al., 2016).

A halitose é uma condição bastante embaraçosa na atualidade, onde a imagem é muito importante. Sendo vista como uma vergonha, torna-se uma barreira para as pessoas afetadas, quando têm de dialogar em público. Levando a desenvolver mecanismos de defesa como, colocar a mão à frente da boca e virar a cabeça. A percentagem de procura de ajuda adequada e especializada para resolver esse problema é baixa. Estudos epidemiológicos realizados mostram, que 50% da população mundial sofrerá de halitose crónica, metade da qual em estádios mais elevados (Tungare & Paranjpe, 2019).

3. Etiologia da halitose

Os motivos da halitose podem ser fisiológicos e/ou patológicos (Butze et al., 2015). Ao acordar é habitual as pessoas apresentarem um hálito desagradável que é considerado fisiológico devido à hipoglicemia ou na redução do fluxo salivar durante o período do sono e ao aumento dos microrganismos anaeróbios proteolíticos, devendo assim ser distinguido da halitose propriamente dita. É aconselhada a substituição de alguns alimentos que podem ser causadores de halitose fisiológica como exemplo a cebola, o alho, o café e refeições picantes. Comparativamente à patologia em si, acontece na presença de material necrosado ou matéria orgânica em decomposição que faz libertar substâncias voláteis (Amorim et alii., 2010; Carvalho et al., 2008; Porter & Scully, 2006).

A halitose quando ocorre em ambos os sexos numa fase adulta é bastante desagradável. Apresenta uma etiologia multifatorial (Rio et al., 2007).

Podem ser ponderadas várias causas extras orais como por exemplo: sinusite, a bronquite, diabetes, úlcera duodenal, síndrome de Sjogren, alterações hormonais, insuficiência renal, uremia, vários tipos de carcinomas, cirrose hepática, estado de desidratação, período pré-menstrual, entre outros (Al- Zahrani et al., 2011; Troger et al., 2013; Zürcher & Filippi, 2012; Peruzzo et al., 2008; Abreu et al., 2011; Carvalho et al., 2008).

Relativamente à etiologia da halitose pode-se resumir (tabela 1) que 90% dos casos têm início na cavidade oral, em que poderá estar associada a biofilme dentário, após uma cirurgia apresenta uma má cicatrização tecidual (Figura 1), prótese mal-adaptada (Figura 2), falta de higiene, processos cariosos (Figura 3), alterações na composição da saliva, placa bacteriana e gengivite (Cortelli et al., 2008; Butze et al., 2015; Amorim et al., 2010; Abreu et al., 2011; Roth et al., 2014; Rio et al., 2007).

Tabela 1 - Diferentes causas da halitose (Adaptado de Rio et alii.,2007).

Localização	Frequência	Doenças
Cavidade oral	90%	Cáries dentárias, doença periodontal, saburra lingual, polpa dentária exposta, feridas na cicatrização, impactação alimentar, próteses mal-adaptadas, ulcerações, fistulas e lesões neoplásicas.
Doenças otorrinolaringológicas e respiratórias	8%	Faringite, amigdalite, sinusite, neoplasias, e corpo estranho na cavidade nasal ou sinusal, bronquite.
Doenças do sistema digestivo	1%	Doença de refluxo, síndromes de má absorção, esofagite, gastroesofágico, hérnia de hiato e infecção por <i>Helicobacter pylori</i> .
outras	1%	Diabetes, insuficiência renal, halitofobia e Trimetilaminúria.



Figura 1 - Cicatrização tecidual após cirurgia (Adaptado do Carvalho et al., 2008).



Figura 2 - Prótese mal-adaptada (Adaptado do Carvalho et al., 2008).

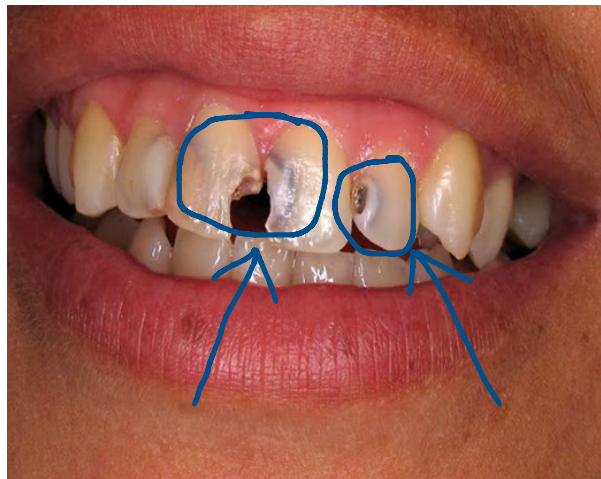


Figura 3 - Cáries dentárias (Adaptado do Carvalho et al., 2008).

Entre 85 e 90% dos casos de halitose são de origem bucal. As estruturas envolvidas na produção de mau odor são os dentes, a língua, a saliva, o periodonto e os tecidos moles.

Os dentes podem causar halitose por vários fatores, tais como:

1) Um mal posicionamento dos elementos dentários complica uma boa higiene oral e causam retenção de alimentos, facilitando um aumento de bactérias (Madhushankari et al., 2015).

2) Quando uma cárie é profunda, ocorre um fenômeno de putrefação e um armazenamento de alimentos, promovendo mau odor (Porter & Scully, 2006). A falta

de higiene é a principal causa em pacientes com múltiplas cáries e com problemas de mau hálito (Porter & Scully, 2006).

3) Quando uma polpa está exposta e necrótica apresenta um mau odor forte (Davarpanah, 2006).

Outros fatores que podem originar halitose são:

1) As próteses acrílicas removíveis, as próteses fixas e os aparelhos ortodônticos podem promover halitose no caso de o paciente não ter uma higiene oral adequada. As próteses fixas e os aparelhos ortodônticos dificultam a execução de uma higiene oral entre os espaços interdentários.

2) No caso de uma coroa mal-adaptada, vai originar um espaço entre a preparação e a coroa, que pode servir como um reservatório para bactérias.

3) As resinas que são empregues para a produção de próteses acrílicas e as que são utilizadas nos materiais de obturação promovem acumulação de placa caso estas não tenham um bom polimento (Murata et al., 2002).

Na halitose patológica existem causas intra e extra-orais (Zurcher e Filippi, 2012), sendo este tipo de halitose mais intensa e de difícil reversão comparativamente à halitose fisiológica, que é uma condição transitória resultante da musculatura da língua e da fase durante sono, o que promove a proliferação das bactérias da cavidade oral que são responsáveis da emissão de CSVs, e que após uma refeição vão desaparecer (Tolentino et al., 2009).

Os odores da respiração revelam o cheiro sentido durante expiração e a fala, e podem apresentar diferentes causas. A sua origem pode ser na cavidade oral, amígdalas, trato respiratório superior e pulmões (Bornstein et al., 2009).

De acordo com pesquisas realizadas em várias clínicas de respiração multidisciplinares (envolvendo profissionais de diversas áreas: odontologia, otorrinolaringologia, medicina interna e psicologia) cerca de 85-90% dos odores do hálito originam-se na própria cavidade oral. (Bornstein et al., 2009).

As zonas associadas à produção de mau odor dentro da cavidade oral são a porção posterior dorso da língua, áreas subgingivais (por exemplo, bolsas periodontais e espaços interdentais), restaurações defeituosas (coroas e pontes), implantes dentários, próteses dentárias e aparelhos. Além disso, a secura oral transitória é provocada por uma redução temporária na saliva. (Zürcher & Filippi, 2012).

O mau odor na cavidade oral é medido diretamente por avaliadores de odor, ou por medições adjuntas, como os níveis de compostos de CSV orais (Zürcher & Filippi, 2012).

A língua é de longe a mais comum fonte para a produção de mau odor dentro da cavidade oral. Isso foi sugerido pela primeira vez por Grapp em 1933 (Yaegaki & Sanada 1992a, b)

A porção posterior do dorso da língua, onde se origina a maior parte do mau odor, é frequentemente coberta por uma camada de detritos celulares (bactérias, células epiteliais descamadas, glóbulos brancos) e componentes não celulares (especialmente proteínas da saliva, pós-nasal e secreções gengivais). Esta camada denominada “revestimento da língua” (Figura 4) pode variar em tamanho, espessura e cor bem como, entre indivíduos e da sua atividade oral (por exemplo, comer, beber, tabagismo) (Yaegaki & Sanada 1992a, b).

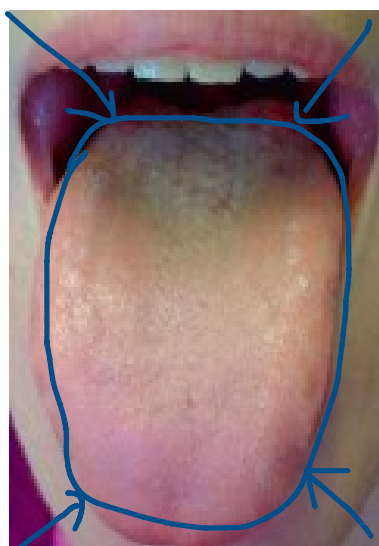


Figura 4 - Uma cobertura suave da língua do terço posterior do dorso da língua (adaptada de Yaegaki e Sanada 1992).

Ao longo das últimas quatro décadas, várias medidas de técnicas têm sido sugeridas para a língua tais como escovagem da língua e raspadores de língua (Kislig et al., 2013).

Foram realizados estudos ao longo do tempo, sobre distribuição das origens do hálito em indivíduos atendidos em clínicas multidisciplinares, diversos autores em diferentes datas chegaram aos resultados que serão citados por (Seemann et al. 2006), (Quirynen et al. 2009), (Zürcher & Filippi 2012).

Seemann e colaboradores (Seemann et al. 2006) fizeram um estudo com uma população entre os 6 anos de idade aos 76 anos e observaram que as causas orais apresentam uma percentagem de (92.7%). São ela saburra da língua (59,7%), “patológico” (33%), periodontite (27.3%), hiperplasia gengival (3.4%) e restaurações defeituosas (2%). Nas causas não orais a percentagem é de (7.3%), são amidalite (5.1%), sinusite (0,6%) e hálito de fumador (1%).

Neste estudo em que a população alvo foi entre a idade 6 a 83 anos. As causas orais com uma percentagem (96.2%). Revestimento da língua (84,7%), periodontite (19.3%) e gengivite (15.3%). Causas não orais com a percentagem (3.8%) são rinite (2.9%), e gastrointestinal (0.8%) (Zürcher & Filippi 2012).

As pessoas com halitose apresentam frequentemente, este revestimento mais elevado que o normal. Sendo maior produtor de compostos voláteis de enxofre, a constituir um grande reservatório para bactérias anaeróbicas que são protegidas da ação de limpeza da saliva (Scully & Greenman, 2012).

A presença de língua fissurada, “peluda” (Figura 5) ou de papilas linguais altas favorecem esse reservatório de bactérias (Murata et al., 2002).

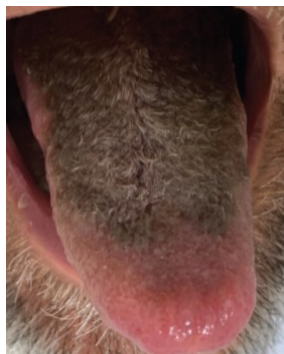


Figura 5 - Língua peluda (Adaptado do Burge & Kogilwaimath 2021).

Lee e colaboradores demonstraram, num estudo composto por 18 indivíduos com idade média de 31.4 anos, não fumadores e sem doença periodontal (bolsas periodontais inferiores ou iguais a 4mm) que escovar a língua remove 41,3% de compostos voláteis de enxofre quando comparado com a não escovagem da língua. Neste estudo foi feita a colheita de amostras de 10 ml de ar antes e depois da limpeza da língua. Essa amostra foi posteriormente analisada por cromatografia com detetores fotométricos para detetar a presença dos três compostos de enxofre voláteis: H_2S , CH_3SH , $(CH_3)_2S$, (Lee et al.,2001).

Vários estudos comparando os parâmetros da língua de indivíduos com e sem mau odor oral mostrou que os indivíduos com mau odor oral tinham significativamente maior saburra da língua em comparação com os controles sem mau odor (Harasthy et al.2007; Oho et al. 2001; Wasshio et al. 2005). Além disso, a remoção do revestimento da língua resulta em uma diminuição substancial no mau odor (Yaegaki & Sanada 1992a). Trabalhos realizados na década de 70 por Tonzetich e Ng (Tonzetich & Ng, 1976) mostraram que a escovagem da língua era muito eficaz na redução de mais de 70% dos sulfetos voláteis em comparação com uma redução de cerca de 30% que resulta da escovagem dos dentes. Mais recentemente, alguns pesquisadores sugeriram que o gotejamento pós-nasal pode contribuir para a formação de mau odor. De facto, um estudo mostrou um aumento de níveis do composto de sulfeto volátil metil mercaptano em indivíduos com rinite alérgica essa a principal causa do gotejamento pós-nasal (Avincsal et al. 2016).

Estudo feito sugere que a higiene da língua (Figura 6) é a mais eficaz na atividade de higiene oral e na redução do mau odor oral. Além disso, é evidente que nem todos os métodos de limpeza da língua são igualmente eficazes. Por exemplo, limpar a língua com uma escova de dentes é menos eficaz do que utilizar um limpador lingual com *design* especificamente para este propósito (Pedrazzi et al. 2004; Seemann et al.2001a).

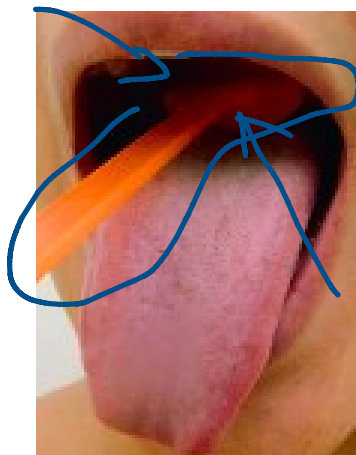


Figura 6 - Limpador lingual de plástico com design especificamente para este propósito (Adaptado de Pedrazzi et al. 2004).

O efeito de comer especialmente alimentos abrasivos, faz com que exista uma redução do mau odor, atribuída às suas propriedades de limpeza da língua (Suarez et al. 2000).

Acar e colaboradores (Acar et al. 2019). sugeriram que, além da redução relacionada com parâmetros de mau odor, o uso de raspador lingual pode ter um efeito atenuante na inflamação gengival é importante notar que a limpeza da língua deve ser feita com delicadeza. O uso de pontas afiadas ou raspadores irregulares não são recomendados, pois a sua utilização pode originar lesões na língua que podem ser prejudiciais (Acar et al. 2019).

Embora a higienização da língua pareça ser muito eficaz na redução do mau odor relacionado com os maus cheiros exemplo os compostos voláteis de enxofre tais como: alimentos ricos em enxofre (cebola, alho, abacate), a sua eficácia é de curta duração (cerca de 2h). Uma Pesquisa feita por Quirynen e colaboradores (Quirynen et al. 2004) mostraram que, a limpeza da língua reduziu a saburra lingual, mas não reduziu a carga bacteriana na língua. Este estudo foi ainda apoiado por Ademovski que mostrou que a

raspagem da língua parece não ter efeito na redução dos níveis de bactérias na língua (Ademovski et al. 2013).

Vários agentes químicos como clorexidina, cloreto de cetilpiridínio, triclosan, dióxido de cloro, peróxido de hidrogênio e zinco foram demonstrados, individualmente ou combinados, ser eficazes na redução do mau odor oral. O mecanismo proposto de ação desses agentes é principalmente antibacteriano ou antisséptico; no entanto, alguns deles são capazes de ligar quimicamente ou alterar componentes de mau odor (por exemplo, ligação de íons sulfeto pelo zinco), tornando-os inodoros. Assim, combinar diferentes agentes com diferentes mecanismos de ação (por exemplo, antibacteriano e ligação dissulfeto) que pode resultar num efeito superior a esses agentes antibacterianos que foram incorporados em vários produtos (por exemplo, bochechos, dentífricos, pastilhas) concebidos para tratar mau odor oral. No entanto, uma vez que o mau odor oral é geralmente considerado um problema cosmético, para certos propósitos no mercado existe muitos produtos que alegam aliviar o mau odor oral, mas relativamente existe poucos dados que apoiem. Em 2003, a American Dental Association (ADA) Council on Scientific publicaram diretrizes para produtos utilizados no mau odor oral em relação à segurança e eficácia (Wozniak 2005). De acordo com essas orientações, e questões de segurança incluem um acompanhamento a longo prazo (6 meses) para efeitos adversos em tecidos moles e duros, efeitos alérgicos e tóxicos. Por outro lado, a eficácia deve ser estabelecida por meio de estudos clínicos cegos e controlados em sujeitos com mau odor oral (pontuação do juiz de odor ≥ 2 , em uma escala de 0 a 5), e o resultado medido por juízes de odor treinados e calibrados (pelo menos dois juízes/avaliadores humanos). parece ser altamente eficaz (Bosy et al. 1994). Após o uso de clorexidina 0,2% bochecho duas vezes por dia durante uma semana, 90 em 101 participantes do estudo relataram algum efeito colateral, que incluiu alteração no sabor de comida (60%), sensação de língua queimada na ponta (26%), coloração da língua (17%) coloração nos dentes (12%) e dor ou descamação da gengiva (4%). O uso de um colutório oral, tem um papel importante na gestão do mau odor. Um gargarejo pelo menos uma vez ao dia deve ser feito regularmente para controlar crescimento de bactérias no dorso da língua. Considerando que alguns estudos mostram que o uso repetido produz melhores resultados do que uma única aplicação (Kozlovsky et al. 1996; Rassamee-masmaung et al. 2007), outros indicam que a eficácia dos colutórios não melhora com uso prolongado (Borden et al. 2002). De qualquer forma, o tratamento deve ser aplicado regularmente e

constantemente. Algumas evidências sugerem que o uso regular de um colutório que contem álcool pode estar relacionado com a ocorrência de doenças orais e cancerígenas (Winn et al. 1991), possivelmente atribuído a conversão de álcool em acetaldeído por alguns dos microrganismos da cavidade oral (Shuster et al. 2004). No entanto, como o álcool não é considerado um ingrediente ativo e existem muito colutórios orais eficazes disponíveis que não contém álcool, pode ser mais seguro recomendar uso de colutório sem álcool. Devido ao seu tempo de exposição relativamente curto (normalmente 1 min), sistemas de distribuição em fase líquida (ou seja, colutório oral) pode ser limitado na duração da eficácia. No entanto, algumas evidências *in vitro* sugerem que a formulação modificações como duas fases solução ou a adição de um agente muco adesivo excipiente à formulação (Jeffet & Sterer 2019). Pode prolongar a biodisponibilidade de seus ingredientes ativos. Outros agentes antimicrobianos, como dentífricos (pasta de dentes), pastilhas, e películas bucais mucoadesivas com fluconazol, também foram relatados como um meio eficaz para reduzir o mau odor oral. É claro que a maioria dos protocolos de higiene oral inclui o uso de pasta de dentífrica. Neste momento, é importante ressaltar que a maioria dos compostos na produção de pastas dentífricas, lauril sulfato de sódio, é aniônico pode ligar-se a agentes químicos catiónicos (por exemplo, clorexidina, cloreto de cetilpiridino) e assim torná-los inativos. É aconselhável continuar a utilizar a escova de dentes com pasta de dentífrica e gargarejando com bochechos como atividades separadas.

Embora, a etiologia da formação da saburra lingual não seja totalmente compreendida, evidências sugeriram, que há a possível influência de fatores genéticos (Bretz et al. 2011).

As amostras de revestimento da língua podem ser obtidas raspando a porção posterior do dorso da língua com espátula de madeira, colheres de plástico, escovas de dentes, cotonetes ou compressas de gaze (Grapp 1933).

A composição da saliva é 99% de água e 1% de substâncias orgânicas e inorgânicas, estas têm muitas funções na cavidade oral, proteção das membranas mucosas, efeito tampão de pH e na digestão. Sobre a halitose vai ter um papel interventivo qualitativamente e quantitativamente. Os compostos voláteis de enxofre são promovidos pela formação de saliva rica em proteínas que resulta no aparecimento da halitose, (Davarpanah, 2006).

A libertação de odores na boca resulta na hiposialia. devido à redução de lubrificação, o resultado é numa restrição na limpeza da cavidade oral ou pela diminuição dos efeitos antibacterianos (Scully & Greenman, 2012).

A secreção salivar pode ser influenciada por hiposialia. Halitose é observada ao acordar, porque à noite é reduzida a saliva por diversos fatores, medicamentos (anti-hipertensivos ou antidepressivos) ou associado ao stress por alterações da saliva. De acordo com Silva, as doenças periodontais estão relacionadas ou não com a halitose. Alguns estudos revelam que não existe qualquer ligação entre o seu estado periodontal e a halitose. Muitos pacientes ausentes de problemas periodontais ou mesmo sem peças dentárias apresentam níveis elevados de compostos de enxofre voláteis e um hálito forte. Em compensação, há pacientes com patologias periodontais, que apresentam um hálito tolerável. Por vezes uma associação entre halitose e periodontite é meramente coincidente (Silva et al., 2020). Em contrapartida, existe uma comparação entre a intensidade da halitose e a intensidade da inflamação periodontal: maior a gravidade da periodontite, mais intensa é a atividade metabólica das bactérias que produzem compostos de enxofre voláteis. Como resultado, o mau hálito revela uma maior intensidade no periodonto doente do que no periodonto saudável (Lee et al., 2001).

Na doença periodontal as bactérias envolvidas desempenham funções no metabolismo dos aminoácidos, dando origem a CSVs (Murata et al., 2002). Portanto em pacientes que revelam bolsas periodontais profundas, numerosas e com sangramento, decorrerá uma maior concentração de CSVs. Além do mais, compostos voláteis de enxofre têm-se relevado tóxicos para o periodonto (Scully & Greenman, 2012). Os compostos voláteis fazem que exista um aumento na permeabilidade no epitélio juncional, e são prejudiciais ao colagénio. Resulta num enfraquecimento do epitélio e uma doença periodontal acentuada (Scully & Greenman, 2012).

Uns números reduzidos de bactérias estão diretamente relacionados com a doença periodontal (*Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* e *Tannerella forsythia*) (Carvalho et al., 2008). Estas bactérias situam-se no interior das bolsas onde se concentram e proliferam produzindo assim CSVs (Butze et al., 2015).

É indicado o tratamento periodontal porque contribui para esta patologia oral. Embora as caries dentárias não sejam uma causa revelante, o tratamento das mesmas é sugerido (Rayman & Almas, 2008).

O mau hálito pode estar associado à doença periodontal (Figura 7). No tratamento da doença existe a possibilidade de um procedimento de raspagem de alisamento radicular, junto com a escovagem e a utilização do fio dentário. Levando a uma diminuição da inflamação gengival e redução das bolsas periodontais tendo como consequência a não produção de gases produtores de maus odores proporcionando uma redução da halitose (Butze et al., 2015; Domingos et al., 2011; Rosing & Loesche, 2011).



Figura 7 - Representativa da doença periodontal (Adaptado de: Carvalho et al., 2008).

Variadas patologias na mucosa tais como inflamação ulceração ou necrose dos tecidos moles, podem suscitar maus odores pela formação de tecido morto que se desagrega. Podem ser aftas, sífilis primária, úlceras pós vesiculares, volume gengival, hiperplasia mucosa, gengivite necrótica ulcerativa, candidíase ou neoplasias (Davarpanah, 2006).

A inflamação ou infecção, são os principais causadores de mau odor, assim como os processos tumorais com ulceração ou necrose dos tecidos (Madhushankari et al., 2015).

Uma das causas que pode levar a sinusite, é inflamação da mucosa nasal que poderá espalhar-se nos seios nasais. Esta vai gerar halitose como consequente da formação, e descarga de elevadas quantidades de muco (Bollen & Beikler, 2012).

A causa da secagem da mucosa oral, é devido a uma obstrução nasal que provoca uma halitose pela alteração na dinâmica da circulação de ar, secagem da mucosa nasal e secreção reflexa de muco por uma de respiração forçada. A causa da obstrução pode ser

de um corpo estranho tais como: por um pólip, um tumor ou devido a uma malformação nasal (Madhushankari et al., 2015).

Anatomia da amígdala palatina têm uma morfologia particular definida por criptas tubulares tortuosas da superfície até ao centro, possibilitando o aumento na superfície promove o mau hálito, retendo resíduos alimentares, células epiteliais e resíduos de queratina, que forma uma reserva de alimentos para bactérias anaeróbicas, favorecendo produção de compostos voláteis de enxofre (Nakano et al., 2018).

Patologias como infeção das amígdalas ou inflamação, amigdalite aguda ou crónica, e um processo tumoral nas amígdalas com ulceração ou necrose, leva a produção de halitose (Davarpanah, 2006).

O mau hálito é resultado de alimentos que ficam bloqueados, devido ao divertículo de Zencker que é uma cavidade faríngea esofágica patológica pode interferir num falso percurso, prendendo os alimentos no divertículo (Davarpanah, 2006; Madhushankari et al., 2015). Esses alimentos ficam retidos, fermentam e petrificam, transformando-se em mau odor. Esse divertículo está associado ao refluxo gastro esofágico, e pode-se complicar por distúrbios respiratórios ou gástricos que aumentam halitose (Madhushankari et al., 2015).

Os compostos voláteis de enxofre responsáveis pela halitose são, derivado de inflamações ou infeções na laringite aguda ou crónica, apresentando uma elevada secreção de muco, que forma um reservatório ideal para as bactérias anaeróbias (Madhushankari et al., 2015).

Outras causas, menos frequentes da halitose podem ter origem em distúrbios metabólicos respiratórios, gástricos, sistémicos, hormonais ou devido ao consumo de drogas (Davarpanah, 2006).

Ao nível do trato respiratório inferior, podemos observar halitose na bronquite crónica ou na asma uma vez, que são patologias que produzem muco espesso de difícil eliminação. O cancro do pulmão ou a inalação de um corpo estranho pode levar a uma infeção secundária e consequentemente originar halitose. A dilatação brônquica origina uma estagnação de muco e infeção secundária (Sombié et al., 2018). Contudo, a

etiologia digestiva representa apenas 1% das etiologias da halitose (Porter & Scully, 2006).

O cancro do esófago pode originar úlceras e tornar-se necrótico, a acalásia ou ausência de relaxamento do esfíncter esofágico inferior, resultando em estase do bolo alimentar, úlceras pépticas, estenose pilórica que promove eructação com mau cheiro ou refluxo gastroesofágico (retorno do conteúdo gástrico para o esófago) são patologias gástricas responsáveis pela halitose (Sombié et al., 2018).

Por último, a respiração é afetada por muitos hábitos de vida do paciente, nomeadamente por um grande consumo de bebidas alcoólicas, café e tabaco, faz que exista uma mudança transitória na respiração ideal. (Porter & Scully, 2006). A dieta e o jejum levam a modificação das células adiposas em glicose, ligada à formação de cetonas que se concentram no sangue e formam um odor de acetona (Sombié et al., 2018).

4. Diagnostico e avaliação da halitose

Os pacientes só recorrem a uma consulta de halitose quando existe comentários de familiares, amigos ou eles próprios têm a noção de mau hálito. A halitose para ser diagnosticada é necessário um questionário rigoroso e exame clínico intraoral (ADA Council on Scientific Affairs, 2003).

O exame médico é um questionário histórico e detalhado, abrangendo uma avaliação de:

- Medicamentos
- Consumo de café e álcool
- Consumo tabaco
- Hábitos alimentares (dieta rica em proteínas)
- Higiene bucal e frequência de visitas ao dentista

No diagnóstico intraoral o médico dentista deve examinar ausência de pontos de contato, alterações do posicionamento dentário, restaurações debordantes, cáries, próteses mal-adaptadas, xerostomia e presença de lesões nas mucosas. Para ficar concluído o diagnóstico é necessário um exame periodontal, permitindo destacar uma possível gengivite ou periodontite devido à presença de placa ou tártaro (ADA Council on Scientific Affairs, 2003; Bisson et al., 2012).

Existem várias formas para avaliar a halitose:

Autoavaliação

-O “flosstest”, passar o fio dentário entre os espaços interdentários dos dentes posteriores e depois é avaliado o seu cheiro (Wu et al., 2020).

- O “spoonstest”, é raspagem da parte posterior da língua com uma colher de plástico e depois sentimos o resíduo formado (Wu et al., 2020).

O “wristlicking test”, O examinador lambe o lado interior do pulso e de seguida deixa secar durante 5 segundos. Por fim fica a 5 cm do pulso e cheira (Wu et al., 2020).

5. Teste organoléptico

O teste não requer nenhum equipamento específico e é fácil de conduzir. Apesar da mediação organoléptica ser uma técnica subjetiva, uma vez que a capacidade de cheiro pelo avaliador pode variar, em alguns casos reflete com precisão a gravidade e intensidade do mau hálito (Machado et al., 2008).

O exame processa-se com a deslocação do paciente ao gabinete durante o período que sente o hálito mais agravado, sem escovar ou utilizar nenhuma solução para bochechar pelo menos duas horas antes do teste (Rio et al., 2007).

É solicitado, ao paciente, que inspire pelo nariz profundamente e sustenha o ar durante um minuto, de seguida expirar o ar pela boca. O examinador (figura 8) permanece a uma distância de 10 a 20 cm de forma a cheirar o odor e poder classificar, numa escala de zero a cinco, se é desagradável ou não (Rio et al., 2007; Salvador et al., 2011; Kapoor et al., 2016).

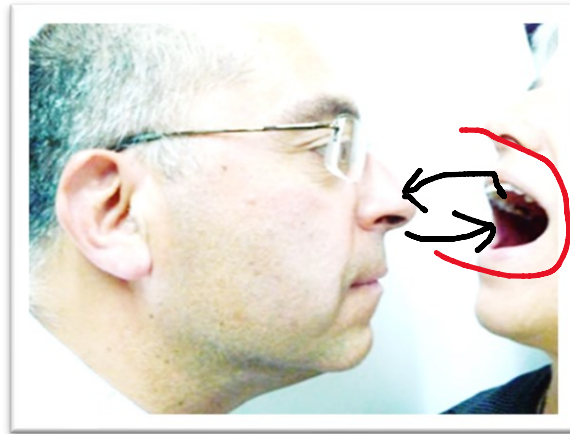


Figura 8 - Avaliação organoléptica realizada por um juiz/ avaliador humano (Adaptado do: Kapoor et al., 2016).

Ao fazer uma avaliação do mau odor extra-oral, o paciente fecha a boca durante 1 minuto e em seguida é pedido para expirar o ar lentamente pelo nariz, durante esta avaliação examinador fica a uma distância de 10 cm (Tangerman & Winkel, 2007).

Os testes organoléticos, têm determinadas vantagens particularmente um custo reduzido, e não existir a necessidade de nenhum equipamento e poder se identificar muitas variedades de odores (Kapoor et al., 2016).

Os testes da medição organolética têm um elevado risco de transmissão de doença através do ar expelido (Machado et al., 2008).

Sendo um teste subjetivo, os juízes devem fazer um exame objetivo como halímetro ou teste benzoil-DL-arginina-naftilamida BANA para comprovar e verificar os resultados (Rio et al., 2007).

Tabela 2 - Escala de valores organoléticos (Adaptado do Salvador et al., 2011).

Valor	Categoria	Descrição
0	Ausência de halitose	Odor não detetado
1	Halitose duvidosa	Odor leve, mas de difícil detecção
2	Halitose leve	Odor detetável, mas leve
3	Halitose moderada	Mau odor moderado, mas facilmente detetado
4	Halitose forte	Mau odor forte, mas tolerável pelo examinador
5	Halitose intensa	Halitose repulsiva de odor intolerável

6. Métodos e objetivos

Para indicar a presença de alguns microrganismos (Tabela 3), é utilizado um teste BANA, (método enzimático nafilamida arginina benzóica), (Butze et al., 2015).

Tabela 3 - representativa dos tipos de diagnóstico (adaptado de Rodrigues, 2009).

Teste diagnostico	Método	Medições	Observações
Organoléptico	Medida subjetiva	Senso olfativo de mau hálito	Depende da experiência do examinador
Cromatografia gasosa	Análise instrumental objetiva	Medida quantitativa da presença de CSV em amostras de ar bucal	Medições precisas e específicas de cada composto no ar bucal
Halímetro	Análise instrumental objetiva	Medida quantitativa da presença de CSV em amostras de ar bucal	Influenciado pelo álcool, elixires...
Bana	Medida indireta	Medida quantitativa da benzoil-arginina-nafilamida	Deteta a presença da bactéria que hidrolisa BANA; não mede o mau hálito

O BANA é um teste que tem capacidade de detetar as bactérias que produzem o mau hálito. Uma enzima produzida por estas bactérias tem a capacidade de degradar o composto BANA. O composto do teste muda de cor quando a saliva recolhida do paciente contem estas bactérias (Kapoor et al., 2011).

Na doença periodontal este teste é um método prático na avaliação da proliferação bacteriana no sulco gengival (Rio et al., 2007). As bactérias presentes na periodontite ou

na gengivite são as mesmas que efetuam a produção de CSVs, sendo estes tóxicos para os tecidos epiteliais. Nesse sentido a positividade deste teste está relacionado com a doença periodontal (Butze et al., 2015).

O teste BANA, deteta a presença de bactérias anaeróbias na cavidade oral (Van den Broek et al., 2007). Este teste bioquímico deteta a presença de três bactérias da flora oral. (*treponema denticola*, *porphyromonas gingivalis*, *tannerella forsythia*) com a capacidade de produzirem compostos de enxofre voláteis. Através da análise da produção enzimática de certas bactérias este teste avalia indiretamente a halitose. São depositadas numa banda impregnada com BANA amostras de fluido crevicular de bolsas periodontais, saliva e depósitos lingual. O reativo na banda fica azul na presença da enzima. Pode afirmar-se que o teste é positivo. Dependendo da concentração das bactérias verificam-se diferentes intensidades de azul (Wu et al., 2020):

0-> teste negativo, sem bactérias presentes

1-> cor azul de baixa a moderada intensidade; bactérias em quantidades moderadas

2-> cor azul de alta intensidade, presença de bactérias em grandes quantidades

Este teste é de simples utilização, sensível, específico, contudo, é limitado porque existem outras bactérias que produzem compostos de enxofre voláteis (ADA Council on Scientific Affairs, 2003).

7. Monitores de sulfeto

Em 1991 foi utilizado Halímetro o primeiro aparelho portátil utilizado para fazer a medição do nível de sulfeto libertado pela boca do paciente (Butze et al., 2015).

Para fazer-se a medição dos CSV na cavidade oral utiliza-se o halímetro é um dos aparelhos mais utilizados (Rio et al., 2007).

No ecrã digital do halímetro (Figura 9), é assinalado a porção de CSVs em parte de bilião (ppb) (Rio et al., 2007).



Figura 9 - Halímetro (Adaptado de Winkel, 2008).

O padrão normal varia entre 80 a 110ppb. Valor acima de 160ppb, o paciente possui halitose verdadeira (Winkel, 2008).

O halímetro deteta entre 18% a 67% dos odores avaliados pelo registo organolético. O nariz tem capacidade de identificar outros compostos que estão no meio intra-oral, resultantes do metabolismo microbiano. Umas elevadas percentagens destes compostos são de difícil contagem, tais como os ácidos gordos voláteis, as diaminas e outros produtos de mau cheiro (Rosing e Loesche, 2011). É importante de não descartar uma boa anamnese um exame clínico (Rio et al., 2007).

Normalmente, recomenda-se aos pacientes que irão ser submetidos a este exame que não bebam, fumem, comam, mastiguem pastilha elástica, usem batons, cremes, utilizem elixires ou produtos que refresquem o hálito visto que pode provocar uma alteração na avaliação (Ruiz et al., 2007; Rio et al., 2007).

A cromatografia gasosa (Figura 10) é um método de eleição para medições de gases específicos (tabela 2), onde é feita a separação e análise de misturas de substâncias voláteis, no ar ou na saliva recolhidos de maneira a avaliar-se a presença de compostos voláteis (Butze et al., 2015).



Figura 10 - cromatografia gasosa (Adaptado de Shimadzu, 2016).

8. Halitose, saúde gengival e doença periodontal

Sulser e colegas de trabalho afirmaram que a gengivite e a piorreia (ou seja, periodontite) estão entre as principais condições que afetam a concentração do hálito (Sulser et al 1939).

Outro pesquisador, encontrou um aumento de compostos relacionados ao mau cheiro em gengivite experimental (Kostelc et al. 1988).

Foram realizados estudos, que compararam o mau odor em indivíduos com ou sem doença periodontal. Estes estudos demonstraram que os níveis de sulfeto oral foram significativamente maiores em indivíduos com profundidades de bolsas periodontais de 4 mm ou mais (Yaegaki & Sanada 1992^a, b).

Em indivíduos, com doença periodontal (profundidade de bolsa > 3 mm) tiveram um mau odor significativamente elevado em elevadas classificações pontuadas por um juiz/avaliador humanos de odor (Figueiredo et al 2002).

Em outro estudo, indivíduos com halitose grave revelaram profundidade de bolsa pelo menos de 5mm e um índice gengival elevado (vermelhado, inchaço e sangramento) (Soder et al. 2000).

Outro estudo mais recente Tsai e colaboradores, também não conseguiu mostrar uma associação entre os níveis de halitose e a percentagem de dentes com envolvimento periodontal (profundidade do bolso ≥ 5 mm) (Tsai et al 2008).

No entanto, este último encontrou uma associação entre os níveis de halitose e a percentagem de dentes com sangramento á sondagem (Tsai et al 2008).

A produção de mau odor na doença periodontal é menos dominante do que a saburra da língua. Isso é também aparente que o processo inflamatório ativo é o principal elo entre a gengiva e o periodonto na produção de doenças e halitose, em vez do que evidências anteriores de doença periodontal. gengivite ativa (Figura 11) ou periodontite, representada por um de seus principais sinais (sangramento à sondagem ou sangramento papilar), aumento do fluxo de fluido crevicular e presença de células sanguíneas parece mais relevante para o processo de produção de mau cheiro do que a presença ou profundidade das bolsas periodontais. Os processos inflamatórios podem ser agravados pelos compostos malcheirosos, que são na maioria parte tóxica e faz aumentar a permeabilidade do tecido (Ng & Tonzetich 1984).

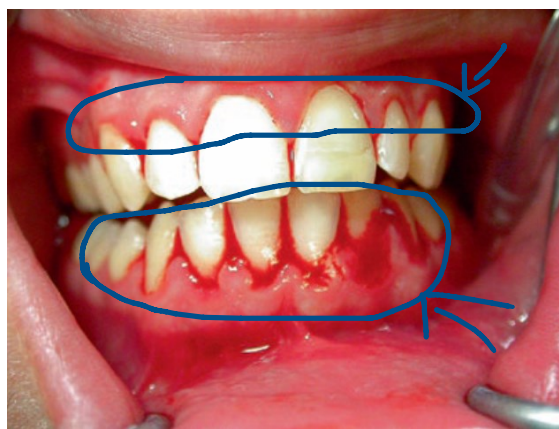


Figura 11 - Gengivite; gengivas inchadas com sangramento mostrando sinais de inflamação (Adaptado de Ng e Tonzetich 1984).

9. Halitose e restaurações

As coroas e pontes dentárias, são os mais comuns exemplos. Pontes dentárias em particular, constituem um obstáculo à manutenção de boa higiene interdental evitando o uso regular do fio dentário (Babacan et al. 2011; Nalçacı et al. 2014).

Restaurações defeituosas, principalmente mal ajustadas ou mal cimentadas, podem até intensificar problemas, permitindo a proliferação bacteriana e acúmulo nos espaços

internos entre o preparado dente e a restauração, formando assim um reservatório de bactérias anaeróbicas (Sterer et al. 2008).

Outro reservatório desse tipo foi demonstrado no espaço interno do implante-pilar interface (IAI) implante osseointegrado. A pesquisa mostrou que quando esta interface está situada a mais de 2 mm de profundidade em relação com o tecido mole circundante, o compartimento interno do implante abriga significativamente mais produção de mau odor e bactérias, em comparação com implantes com profundidade transmucosa mais rasa (Sterer et al. 2008).

10. Halitose e boca seca

A saliva tem um papel importante na manutenção da saúde e em muitas funções orais (por exemplo, comer, falar). No entanto, sendo, composta por 99% de água, também fornece um ambiente húmido e adequado para a abundância de microrganismos na cavidade oral (Koshimune et al. 2003; Suzuki et al. 2016).

As bactérias gram-negativas, nos seus metabolismos, produzem muitos subprodutos e materiais residuais como resultado de sua atividade, muitos dos quais têm mau cheiro. Alguns desses subprodutos são mais voláteis do que outros. No entanto, quando há diminuição do fluxo salivar e a mucosa oral se torna seca, alguns dos compostos mais voláteis podem escapar das superfícies orais, e serem detetados na respiração. Esses e outros mecanismos (por exemplo, falta de saliva, efeito antibacteriano e de lavagem, bem como estagnação salivar e a degradação das glicoproteínas da saliva) podem explicar porque a diminuição do fluxo de saliva, aumenta a intensidade do mau odor (Koshimune et al. 2003; Suzuki et al. 2016).

Níveis mais baixos de fluxo salivar em repouso (por exemplo, sem estimular o fluxo de saliva pela mastigação) foram associados com níveis mais altos de compostos relacionados ao mau cheiro e a altas classificações de mau odor (pontuação do juiz de odor ≥ 3) (Koshimune et al. 2003; Suzuki et al. 2016).

Existem várias condições fisiológicas que afetam o fluxo salivar. Por exemplo, durante o sono o fluxo de saliva é interrompido (Dawes 1972).

Essa é uma das razões pelas quais o sono, especialmente durante a respiração oral, pode promover a produção de mau odor. Além disso, a respiração bucal por si só está associada a níveis aumentados de mau odor oral (Motta et al. 2011).

Normalmente, o fluxo de saliva diminui entre as refeições. Desidratação por ingestão insuficiente de líquidos e jejum prolongado também pode resultar em redução do fluxo de saliva. Outra condição que pode afetar o fluxo de saliva é o stress. Numa pesquisa de Queiroz e colaboradores mostrou que o stress pode causar redução do fluxo salivar e concomitantemente o aumento de compostos relacionados ao mau cheiro (Queiroz et al. 2002).

Muitos medicamentos amplamente utilizados, como anti-hipertensivos e antidepressivos, são conhecidos por terem efeito redutor sobre o fluxo de saliva como um efeito colateral indesejável. O uso de tais drogas, assim como o aumento do consumo de café e álcool, pode causar um aumento na produção de mau cheiro como resultado da diminuição do fluxo salivar (Tschoppe et al. 2010).

Ao contrário das condições que causam uma redução no fluxo salivar em repouso, a condição de boca seca crônica (isto é, xerostomia) que é muitas vezes acompanhada por uma queixa subjetiva de halitose não parece aumentar os níveis de mau odor (Singh et al. 2019).

Num estudo recente, realizado em 58 pacientes com síndrome de Sjögren e 22 pacientes não-Sjögren (síndrome sicca) com 57 anos de idade e controles saudáveis, nenhuma diferença foi observada entre os grupos no que diz respeito ao mau odor e aos níveis de CSV_s (Singh et al. 2019).

11. Halitofobia

Existe pacientes que têm mau hálito quando, na realidade, não está presente: é a designada halitofobia. É uma situação específica a nível psicológico, é essencial acalmá-los e provar-lhes que não são portadores de mau hálito (Tangerman, 2002).

12. Tratamento da halitose

Importante eliminar a causa e melhorar a higiene oral, durante a consulta de medicina dentária caso seja necessário intervir em próteses mal-adaptadas, lesão cáries, endodôntica, periodontal (ADA Council on Scientific Affairs, 2003; Lee et al., 2004).

Ação mecânica e química promove uma redução diária de microrganismos orais (ADACouncil on Scientific Affairs, 2003).

Devemos explicar todas técnicas de higiene oral tais como o uso do fio dentário, escovilhões, escovagem, raspador de língua. Utilização de colutórios sendo uma ação química vai reduzir o número de bactérias. Existem muitos colutórios orais em que a composição é de zinco que faz diminuir as concentrações voláteis de enxofre ou os de composição de clorexidina que interferem na adesão de bactérias (ADA Council on Scientific Affairs, 2003; Lee et al., 2004). Contudo a utilização diária e por um longo período de um colutório em que a sua composição é de clorexidina não é recomendado devido a causar descoloração dentária e irritação das membranas mucosas com a associação a disgeusia. Será recomendado ao paciente ter uma higiene oral rigorosa e precisa, beber água, uma alimentação adequada e equilibrada e não consumir demasiado café e bebidas alcoólicas.

Caso não seja possível identificar a causa da halitose após anamnese e o exame intraoral em que existiu uma colaboração rigorosa da parte do paciente na sua higiene oral. O médico dentista deve encaminhar para outros médicos especialistas (otorrinolaringologista, gastroenterologista, pneumologista) (Madhushankari et al., 2015).

III. CONCLUSÃO

A Halitose é uma condição ou alteração do hálito, podendo ser classificada como fisiológica ou patológica, sendo que ambas se caracterizam por um mau hálito emitido pela expiração.

Esta patologia pode ser classificada e dividida em três categorias distintas: halitose verdadeira, pseudo-halitose e heliofobia.

O médico dentista tem um papel fundamental no diagnóstico desta patologia pois através de um correto exame clínico e anamnese do paciente poderá ser capaz de encaminhar para uma respectiva especialidade clínica.

Os fatores existentes na cavidade oral são a principal causa desta patologia podendo estar associados à cavidade oral, ou podem variar de indivíduo para indivíduo, como por exemplo as próteses dentárias, infecções orais como abscessos e fistulas, tratamentos endodônticos não concluídos, cáries, entre outros, necessitando assim uma urgente correção e resolução.

A maioria dos casos de halitose, inicia-se no terço posterior do dorso lingual.

Existem vários métodos de diagnóstico que podem ser objetivos (halímetro, cromatografia gasosa) ou subjetivos (teste organolético), sendo que todos eles têm uma primeira fase que consiste na eliminação dos fatores que originam halitose.

Após esta etapa procede-se à remoção do biofilme lingual.

A maior parte dos produtos que estão disponíveis para o tratamento da halitose têm como principal objetivo a redução da volatilização dos CSVs, a eliminação de bactérias da cavidade oral e a diminuição do biofilme lingual.

Existem também métodos mecânicos e químicos.

Os métodos mecânicos, são raspadores de língua que poderão estar incluídos nas escovas dentárias.

São várias as possibilidades de tratamento e prevenção da halitose por métodos químicos, onde se incluem antissépticos de várias composições químicas.

O tratamento final da halitose é complexo e por isso demorado, visto que em primeiro lugar é preciso tratar e controlar os fatores associados. Assim, cabe ao médico dentista prevenir a halitose através de métodos de prevenção básicos que podem ser integrados na rotina do paciente, como por exemplo a higienização da língua, ou da dieta, com o intuito de combater a hipossalivação fisiológica noturna, assim como o uso de produtos antissépticos que ajudam na higiene oral.

IV. BIBLIOGRAFIA

Abreu, A., Domingos, P. e & Dantas, A. (2011). Causes and Symptoms of halitosis: a study of knowledge among patients of dentistry course. *Revista de odontologia da cidade de São Paulo*, 23(1), 30-41.

Acar, B., Berker, E., Tan Ç, İlarslan, YD., Tekçiçek, M., Tezcan, İ. (2019). Effects of oral prophylaxis including tongue cleaning on halitosis and gingival inflammation in gingivitis patients a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*, 23(4):1829-1836.

ADA Council on Scientific Affairs (2003). Oral malodor. *The Journal of the American Dental Association*, 134(2), 209-214.

Ademovski, SE., Persson, GR., Winkel, E., Tangerman, A., Lingström, P., Renvert, S. The short-term treatment effects on the microbiota at the dorsum of the tongue in intra-oral halitosis patients a-randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2013;17(2):463-73.

Al-Zahrani, MS., Zawawi, KH., Austah, ON., Al-Ghamdi, HS. (2011). Self-reported halitosis in relation to glycated hemoglobin level in diabetic patients. *The open dentistry journal*, 5 (2), 154-157.

Amorim, J., Lins, R., Alves, A., Maciel, M. (2010). Aspectos epidemiológicos e etiológicos da halitose. Considerações recentes. *Revista brasileira de odontologia*, 67(1), 76-80.

Avincsal, MO., Altundag, A., Dinc, ME., Cayonu, M., Topak, M., Kulekci, M. (2016). Evaluation of halitosis using OralChroma in patients with allergic rhinitis. *Eur Ann Otorhinolaryngol*, 133(4), 243–6.

Aydin, M., Özen, M. E., Evlice, B., Ferguson, M., Uzel, İ. (2016). A new measurement protocol to differentiate sources of halitosis. *Acta Odontologica Scandinavica*, 74(5), 380-384.

Babacan, H., Sokucu, O., Marakoglu, I., Ozdemir, H., Nalcaci, R. (2011). Effect of fixed appliances on oral malodor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139(3):351-5.

- Begum, M., & McKenna, PJ. (2011) Olfactory reference syndrome: a systematic review of the world literature. *Psychol Med*, 9 (3), 1-9.
- Bisson, C., et al. (2012). L'halitose: prise en charge en omnipratique. *Revue d'Odonto-Stomatologie*, 4(1), 191-197.
- Bollen, C. M., & Beikler, T. (2012). Halitosis: the multidisciplinary approach. *International Journal of Oral Science*, 4(2), pp. 55-63.
- Bornstein, MM., Kislig, K., Hoti, BB., Seemann, R., Lussi, A. (2009). Prevalence of halitosis in the population of the city of Bern, Switzerland: a study comparing self-reported and clinical data. *Eur J Oral Sci*, 117(3), 261-7.
- Bosy, A., Kulkarni, GV., Rosenberg, M., McCulloch, CA. (1994). Relationship of oral malodor to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol*, 65(1), 37-46.
- Borden, L. C., Chaves, E. S., Bowman, J. P., Fath, B. M., Hollar, G. L. (2022). The effect of four mouthrinses on oral malodor. *Compend Contin Educ Dent*, 23(6):531-6, 538, 540. 548.
- Bretz, W. A., Biesbrock, A., Corby, P. M., Corby, A. L., Bretz, W. G., Wessel, J., Schork N. J. (2011). Environmental and genetic contributions to indicators of oral malodor in twins. *Twin Res Hum Genet*, 14(6), 568-72.
- Brook, I. (1981). Aerobic and anaerobic bacterial flora of normal maxillary sinuses. *Laryngoscope*, 91(3), 372-6.
- Burge & Kogilwaimath (2021). Hairy tongue. *CMAJ*, 193(16)
- Butze, J., & Angst, P. Gomes, S. (2015). Current perspectives on oral halitosis: a literature review. *Brazilian journal periodontology*, 25(02), 48-54.
- Calil, C. M., & Marcondes, F.K. (2006). Influence of anxiety on the production of oral volatile sulfur compounds. *Life Sci.*, 79(7), 660-4.

- Carvalho, M., Rodrigues, P. & Chaves, M. (2008). Halitosis: literary review. *Hospital universitário revista*, 34(4), 273-879.
- Claus, D., Geypens, B., Rutgeerts, P., Ghyselen, J., Hoshi, K., Van Steenberghe D., Ghoo Y. (1996). Where gastroenterology and periodontology meets determination of oral volatile organic compounds using closed loop trapping and high resolution gas chromatography ion trap detection. *Leuven University Press*, 15-27.
- Cortelli, J., Barbosa, M. e Westphal, M. (2008). Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Brazilian journal of oral research*, 22(1), 44-54.
- Davarpanah, M. (2006). L'halitose: Une approche pluridisciplinaire. Wolters Kluwer France. *Mémento ed.*, 103.
- Domingos, P., Abreu, A., Dantas, A., Oliveira, A. (2011). Halitosis: Limiting the quality of life. *Revista de odontologia da universidade da cidade de São Paulo*, 23(2), 171-181.
- Dawes, C. (1972). Circadian rhythms in human salivary flow rate and composition. *J Physiol*, 220(3), 529-45.
- Elias, M., & Ferriani, M. (2006). Historical and social aspects of halitosis. *Revista latino-americana enfermagem*, 14(5), 11-15.
- Falcão, V. e Vieira, C. (2003). Halitose: Quais são os métodos de diagnóstico e tratamento da halitose? In: Lotufo, R. e Lascal, N. (Ed.). *Periodontia e implantologia-desmistificando a ciência 1ª edição. São Paulo, Artes Médicas*, 3-19.
- Figueiredo, L.C., Rosetti, E.P., Marcantonio, E. Jr., Marcantonio, R. A., Salvador, S.L. (2002). The relationship of oral malodor in patients with or without periodontal disease. *J Periodontol*, 73(11), 1338-1342.
- Grapp G. L. (1933). Feter oris (halitosis): a medical and dental responsibility. *Northwest Med*, 32(1), 375-80.
- Greenstein RB, Goldberg S, Marku-Cohen S, Sterer N, Rosenberg M. (1997) Reduction of oral malodor by oxidizing lozenges. *J Periodontol*, 68(12), 1176–81.

- Haraszthy, V. I., Zambon, J. J., Sreenivasan, P. K., Zambon, M. M., Gerber, D., Rego, R., Parker, C. (2007). Identification of oral bacterial species associated with halitosis. *Journal of the american dental association*, 138(4), 1113-1120.
- Jeffet, U., & Sterer, N. (2019). Effect of mucoadhesive agent HEC on herbal extracts retention and VSC producing bacteria reduction in an experimental oral biofilm. *J Breath Res*, 13(2), 24-26.
- Kapoor, U., Sharma, G., Juneja, M., Nagpal, A. (2016). Halitosis: Current concepts on etiology, diagnosis, and management. *European Journal of Dentistry*, 10(02), 292-300.
- Koshimune, S., Awano, S., Gohara, K., Kurihara, E., Ansai, T., Takehara, T. (2003). Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*,96(1), 38-41.
- Kostelc, J. G., Preti, G., Zelson, P. R., Brauner, L., Baehni, P. (1984). Oral odors in early experimental gingivitis. *J Periodontal Res.*,19(3), 303-12.
- Kozlovsky, A., Goldberg, S., Natour, I., Rogatky-Gat, A., Gelernter, I., Rosenberg, M. (1996). Efficacy of a 2-phase oil: water mouthrinse in controlling oral malodor, gingivitis, and plaque. *J Periodontol*, 67(6), 577-82.
- Kislig, K., Wilder-Smith³, C. H., Bornstein, M. M., Lussi, A., Seemann, R. (2013). Halitosis and tongue coating in patients with erosive gastroesophageal reflux disease versus nonerosive gastroesophageal reflux disease. *Clin Oral Investig.*,17(1), 159-65.
- Lee, H., Lee S., Kim Y. (2001). The Effects of Tongue Coating on Volatile Sulfur Compounds Production in the Oral Malodor Patients. *Journal of Oral Medicine and Pain*, 26(3), 243- 252.
- Lee, P. P. (2004). The aetiology and treatment of oral halitosis: an update. *Hong Kong Medical Journal*, 10(6), 414-8.
- Lima, P. O., Calil, C. M., Marcondes, F. K. (2013). Influence of gender and stress on the volatile sulfur compounds and stress biomarkers production. *Oral Dis*,19(4), 366-73.

- Machado, N. (2008). Halitosis: a review of basic principles. *Brazilian journal of oral sciences*, 7(26), 1627-1630.
- Madhushankari, G. S., Yamunadevi, A., Selvamani, M., Mohan, K. P., Basandi, P. S. (2015). Halitosis—An overview: Part-I—Classification, etiology, and pathophysiology of halitosis. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 7(2), 339-43.
- Mantovani, A., & Grigoletto, A. (2010). Halitosis: a matter of public health. *Brazilian journal of health*, 1(3), 186-192.
- Miyazaki, H., Sakao, S., Katoh, Y., Takehara, T. (1995). Correlation between volatile sulphur compounds and certain oral health measurements in the general population. *J Periodontol*, 66(8), 679-84.
- Morita, M., & Wang, H. L. (2001). Relationship of sulcular sulfide level to severity of periodontal disease and BANA test. *J Periodontol*. 2001;72(1):74-8.
- Motta, L. J., Bachiega, J. C., Guedes, C. C., Laranja, L. T., Bussadori, S. K. (2011). Association between halitosis and mouth breathing in children. *Clinics Sao Paulo*, 66(6), 939-42.
- Murata, T., Yamaga, T., Lida, T., Miyazaki, H., Yaegaki, K. (2002). Classification and examination of halitosis. *International Dental Journal*, 52(1), 181-186.
- Nakano, Y., Suzuki, N., Kuwata, F. (2018). Predicting oral malodour based on the microbiota in saliva samples using a deep learning approach. *BMC Oral Health*, 18(1), 128.
- Nakhleh, M. K., Quatredeniens, M., Haick, H. (2018). Detection of halitosis in breath: Between the past, present, and future. *Oral Diseases*, 24(5), 685-695.
- Nalcaci, R., & Baran, I. (2008). Factors associated with self-reported halitosis (SRH) and perceived taste disturbance (PTD) in elderly. *Arch Gerontol Geriatr.*, 46(3), 307-16.
- Ng, W., & Tonzetich, J. (1994). Effect of hydrogen sulfide and methyl mercaptan on the permeability of oral mucosa. *J Dent Res.*, 63(7), 994-7.

- Oho, T., Yoshida, Y., Shimazaki, Y., Yamashita, Y., Koga, T. (2001). Characteristics of patients complaining of halitosis and the usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 91(5):531-4.
- Pedrazzi, V., Sato, S. de Mattos M. G., Lara, E. H., Panzeri, H. (2004). Tongue-cleaning methods: a comparative clinical trial employing a toothbrush and a tongue scraper. *J Periodontol*, 75(7):1009-12.
- Peruzzo, D., Salvador, S., Nogueira-filho, G. (2008). Flavoring agentes presente in a dentifrice can modify volatile sulphur compounds (VSCs) formation in morning bad breath. *Brazilian oral research*, 22(3), 252-7.
- Porter, S. R., & Scully, C. (2006). Oral malodour (halitosis). *BMJ*, 333(7569), 632-635.
- Preti, G., Labows, J.N., Kostelc, J. G., Aldinger, S., Daniele, R. (1988). Analysis of lung air from patients with bronchogenic carcinoma and controls using gas chromatography-mass spectrometry. *J Chromatogr*, 43(2), 1-11.
- Queiroz, C. S., Hayacibara, M. F., Tabchoury, C. P., Marcondes, F. K., Cury, J. A. (2002). Relationship between stressful situations, salivary flow rate and oral volatile sulfur-containing compounds. *Eur J Oral Sci.*, 110(5), 337-40.
- Quirynen, M., Avontroodt, P., Soers, C., Zhao, H., Pauwels, M., Steenberghe, D. (2004). Impact of tongue cleansers on microbial load and taste. *J Clin Periodontol*, 31(7), 506-10.
- Quirynen, M., Dadamio, J., Van den Velde S., De Smit M., Dekeyser C., Van Tornout M., Vandekerckhove B. (2009). Characteristics of 2000 patients who visited a halitosis clinic. *J Clin Periodontol*, 36(11), 970-5.
- Rayman, S. & Almas, K. (2008). Halitosis among racially diverse populations: an update. *International journal of dental hygiene*, 6(4), 2-7.
- Rio, A., Nicola, E., Teixeira, A. (2007). Halitosis – An assessment protocol proposal. *Revista brasileira de otorrinolaringologia*, 73(6), 835-842.

- Rodrigues, A. (2009). *Halitose: cruzamento de variáveis fisiopatológicas numa perspectiva clínica*. Monografia de Mestrado, Universidade Fernando Pessoa.
- Rosing, C. & Loesche, W. (2011). Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Brazilian journal oral research*, 25(5), 466-71.
- Roth, B., Oppliger, N., & Filippi, A. (2014). Knowledge of diferente medical and dental professional groups in Switzerland about halitosis. *Swiss dental journal.*, 124.
- Ruiz, D., Cunha, F. & Bussadori, S. (2007). Halitose. *Conscientiae saúde*, 6(2), 249-254.
- Rassamee-masmaung, S., Sirikulsathean, A., Amornchat, C., Hirunrat, K., Rojanapanthu P., Gritsanapan, W. (2007). Effects of herbal mouthwash containing the pericarp extract of *Garcinia mangostana* L on halitosis, plaque, and papillary bleeding index. *J Int Acad Periodontol*, 9(1), 19-25.
- Saad, S., Gomez-Pereira, P., Hewett, K., Horstman, P., Patel, J., Greenman, J., (2016). Daily reduction of oral malodor with the use of a sonic tongue brush combined with an antibacterial tongue spray in a randomized cross-over clinical investigation. *J Breath Res.*, 10(1), 13-16.
- Salvador, S., Peruzzo, D. & Nogueira- Filho, G. (2011). Condutas para abordagem da halitose. *Brazilian society of periodontology*, 21(3), 10-15.
- Scully, C., & Greenman, J. (2008). Halitosis (breath odor). *Periodontology*, 48(1), 66-75.
- Scully, C., & Greenman, J. (2012). Halitology (breath odour: aetiopathogenesis and management). *Oral Diseases*, 18(4), 333-345.
- Seemann, R., Kison, A., Bizhang, M., Zimmer, S. (2001). Effectiveness of mechanical tongue cleaning on oral levels of volatile sulfur compounds. *J Am Dent Assoc.*, 132(9):1263-7.

Seemann, R., Bizhang, M., Djamchidi, C., Kage, A., Nachnani, S. (2006). The proportion of pseudo-halitosis patients in a multidisciplinary breath malodour consultation. *Int Dent J*, 56(2), 77-81.

Shimadzu excellence in science. [Em linha]. Disponível em <http://www.shimadzu.com/> [Consultado em 07/08/2022].

Shuster, A., Osherov, N., Rosenberg, M. (2004) Alcohol-mediated haemolysis in yeast. *Yeast. J Dent Res* 21(16), 1335-42.

Silva, M. F., Nascimento, G. G., Leite, F. R. M., Horta, B. L., Demarco, F. F. (2020). Periodontitis and self- reported halitosis among young adults from the 1982 Pelotas Birth Cohort. *Oral Diseases*, 26(4), 843-846.

Singh, P. B., Young, A., Homayouni. A., Hove, L. H., Petrovski, B. É., Herlofson, B., B., Rykke, M., Jensen, J. L. (2019). Distorted taste and impaired oral health in patients with sicca complaints. *Nutrients*, 11(2), 264.

Soder, B., Johansson, B., Soder, P. O. (2000). The relation between foetor ex ore, oral hygiene, and periodontal disease. *Swed Dent J*, 24(3), 73-82.

Sombié, R., Tiendrébéogo, A., Guiguimdé, W., Guingané, A., Tiendrébéogo, S., Ouoba, O., Bougouma, A. (2018). Halitose: approches diagnostiques et thérapeutiques pluridisciplinaires. *The Pan African Medical Journal*, 30, 201.

Sterer, N., Tamary, I., Katz, M., Weiss, E. (2008). Association between transmucosal depth of osseointegrated implants and malodor production. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 23(2), 277-80.

Sterer, N., & Rosenberg, M. (2011). *Breath Odors: Origin, Diagnosis, and Management*. Springer Science & Business Media.

Suarez F. L., Furne, J. K., Springfield, J., Levitt, M. D. (2000). Morning breath odor: influence of treatments on sulfur gases. *J Dent Res.*, 79(10), 1773-7.

Sulser, G. F., Brening, R. H., Fosdick, L. S. (1939). Some conditions that effect the odor concentration of breath. *J Dent Res.*, 18(4), 355-9.

Suzuki, N., Yoneda, M., & Hirofuji, T. (2012). Relationship between oral malodor and oral microbiota. *Oral Health Care*, 9, 121-130.

Suzuki, N., Fujimoto, A., Yoneda, M., Watanabe, T., Hirofuji, T., Hanioka, T. (2016). Resting salivary flow independently associated with oral malodor. *BMC Oral Health*, 17(1), 23.

Suzuki, N., Yoneda, M., Takeshita, T., Hirofuji, T. (2019). Induction and inhibition of oral malodor. *Molecular Oral Microbiology*, 34(3), 85-96.

Tangerman, A. (2002). Halitosis in medicine: a review. *International Dental Journal*, 52(1), 201-206.

Tangerman, A., & Winkel, E. (2007). Intra and extra-oral halitosis: finding of a new form of extra-oral blood-borne halitosis caused by dimethyl sulphide. *Journal clinical periodontology*, 34, 748-755.

Tolentino, E., Chinellato, L. & Tarzia, O. (2009). Saliva and tongue coating pH before and after use of mouthwashes and relationship with parameters of halitosis. *Journal of applied oral sciences*, 19(2), 90-4.

Tonzetich, J., & Ng, S. K. (1976). Reduction of malodor by oral cleansing procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 42(2), 172-81.

Troger, B., Almeida, H. & Duquia, R. (2013). Emotional impact of halitosis. *Trends psychiatry psychother*, 36(4), 219-221.

Tsai, C. C., Chou, H. H., Wu, T. L., Yang, Y. H. (2008). The levels of volatile sulfur compounds in mouth air from patients with chronic periodontitis. *J Periodontal Res.*, 43(2), 186-93.

Tschoppe, P., Wolgin, M., Pischon, N., Kielbassa, A. M. (2010). Etiologic factors of hyposalivation and consequences for oral health. *Quintessence Int.*, 41(4), 321-33.

Tungare, S., & Paranjpe, A. G. (2019). *Halitosis*. StatPearls Publishing.

Van den Broek A. M., Feenstra, L, de Baat C. A. (2007). A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *Journal of Dentistry*, 35(8), 627-635.

Washio, J., Sato, T., Koseki, T., Takahashi, N. (2005). Hydrogen sulfide-producing bacteria in tongue biofilm and their relationship with oral malodour. *J Med Microbiol*, 54(9), 889-95.

Winn, D. M., Blot, W. J., McLaughlin, J. K., Austin, D. F., Greenberg, R. S., Preston-Martin, S., Schoenberg, J. B., Fraumeni, J. F. Jr. (1991). Mouthwash use and oral conditions in the risk of oral and pharyngeal cancer. *Cancer Res.*, 51(11), 3044- 7.

Winkel, E. (2008). *Halitosis control*. In: Lindhe, J., Lang, N., & Karring, T. (Ed). *Clinical periodontology and implant dentistry*. 5^a edição. Oxford, Blackwell Munksgaard, 1325- 1337.

Wu, J., Cannon, R. D., Ji, P., Farella, M., Mei, L. (2020). Halitosis: prevalence, risk factors, sources, measurement and treatment—a review of the literature. *Australian Dental Journal*, 65(1), 4-11.

Wozniak, W. T. (2005) The ADA guidelines on oral malodor products. *Oral Dis.*, 11(1), 7-9.

Yaegaki, K., & Sanada, K. (1992). Volatile sulfur compounds in mouth air from clinically healthy subjects and patients with periodontal disease. *J Periodontal Res.*, 27(4), 233-8.

Yaegaki, K., & Sanada, K. (1992). Biochemical and clinical factors influencing oral malodor in periodontal patients. *J Periodontol.*, 63(9), 783-9.

Yaegaki, K., & Coil, J. M. (2000). Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *Journal Canadian Dental Association*, 66(5), 257-261.

Zurcher, A., & Filipi, A. (2012). Findings, diagnoses and results of a halitosis clinic over a seven-year period. *Schweiz monatschr zahnmed*, 122(2), 205-210.

