



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO E DE TERAPÊUTICA DA
HALITOSE E O SEU IMPACTO PSICO-SOCIAL NA VIDA DOS
DOENTES**

Trabalho submetido por
Ana Isabel de Melo Pires
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Junho de 2015



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO E DE TERAPÊUTICA DA HALITOSE E O SEU IMPACTO PSICO-SOCIAL NA VIDA DOS DOENTES

Trabalho submetido por
Ana Isabel de Melo Pires
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Armanda Amorim

Junho de 2015

Dedicatória

Dedico este trabalho,

Ao meu avô Francisco Pires

E à minha avó Rita Melo

Agradecimentos

Quero agradecer em primeiro lugar à minha orientadora, Prof. Doutora Armanda Amorim, por toda a disponibilidade, apoio, cooperação e profissionalismo durante a realização deste trabalho. Muito Obrigada.

Aos meus pais, Alea Pires e António Pires, que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida e que sem eles nada teria sido possível. A eles devo tudo o que conquistei.

À minha irmã, Rita Pires, por me aturar a todas horas, apoiar, incentivar e proporcionar verdadeiros momentos de lazer.

Aos meus avós, Albertina Silva e José de Melo, pela motivação e palavras sábias.

À minha madrinha Aurélia Fernandes, por todo o incentivo e ânimo demonstrado ao longo destes anos.

E por último agradeço aos meus amigos, colegas, professores e funcionários que estiveram sempre presentes com a sua ajuda e diversão ao longo de todo o meu percurso académico. Muito obrigada a todos.

Resumo

A halitose é caracterizada pela presença de odores desagradáveis na cavidade oral com origem oral ou extraoral, e apresenta um enorme impacto na qualidade de vida dos doentes. Cerca de 90% dos odores presentes na cavidade trata-se de compostos sulfurosos voláteis provenientes da degradação proteolítica de micro-organismos maioritariamente anaeróbios gram-negativos. Os métodos de diagnóstico têm um papel crucial na classificação do tipo de halitose encontrada no doente, incluindo métodos diretos como, o teste organolético (considerado o teste de eleição), a cromatografia gasosa, monitores de sulfuretos e o nariz eletrónico, que permitem fazer o reconhecimento direto do mau odor presente. Métodos alternativos como o teste BANA, o teste de amónia, o PCR, o teste de incubação salivar e de ninidrina são também utilizados para o diagnóstico, permitindo alguns deles fazer o reconhecimento de bactérias intervenientes na produção de compostos sulfurosos voláteis. O tipo de terapêutica instituída está relacionado com o diagnóstico efetuado. Na halitose de causa oral o tratamento tem o objetivo de reduzir o número de bactérias intervenientes na formação de compostos sulfurosos; reduzir o número de substratos proteicos; converter os CSV a compostos não voláteis e neutralizar o mau hálito. Desta forma, o uso de agentes mecânicos e químicos é essencial para que estes objetivos sejam cumpridos, e assim o tratamento da halitose seja efetuado com sucesso. A halitose tem ainda um impacto a grande escala a nível psicológico e social, uma vez que está relacionada com estados de ansiedade que contribuem para o aumento de CSV e afeta as relações com amigos, familiares e até mesmo a relação médico-dentista. É assim importante, que para além do tratamento objetivo, o doente seja acompanhado a nível psicológico.

Palavras-chave: Halitose, CSV, Diagnóstico, Terapêutica

Abstract

Halitosis is defined by the presence of unpleasant odors with oral or extraoral origin which have a great impact on the quality of life of patients. About 90% of odors present in the oral cavity are volatile sulphur compounds as a result of the proteolytic degradation made by gram negative microorganisms. Diagnostic techniques have a crucial role to classify the type of halitosis found on the patient, including direct methods such as the organoleptic test, gas chromatography, sulfide monitor, electronic nose which allow to do a direct recognition of the bad odor. Alternative techniques such as the BANA test, ammonia test, PCR, salivary incubation test and ninhydrin test are also used for diagnosis with the purpose of recognizing bacterias responsible for volatiles sulphur compounds production. The therapy used is related to the diagnosis made. The treatment of oral halitosis aims to reduce the number of bacteria involved on the production of VSC, reduce the number of protein substracts, VSC conversion to nonvolatile compounds and neutralization of bad breath. Therefore the use of mechanical and chemical agents is essential to achieve this goals and have a successful treatment. Psychology and social levels still have a large impact, and are related to anxiety states which have a role on the increase of VSC and on the relationships with friends, family and even dentist/patient relationship. So in addition to the treatment goal is deeply important for the patient being accompanied psychology.

Key words: Halitosis, VSC, Diagnosis, Therapeutic

Índice Geral

Índice Geral	11
Índice de Figuras	13
Índice de Tabelas	14
Lista de Abreviaturas.....	15
1. Introdução.....	17
1.1 Conceito de halitose e a sua classificação	18
1.2 Epidemiologia	20
1.3 Perspetiva Histórica.....	22
1.4 Halitose e o papel dos micro-organismos.....	22
1.5 Halitose e os compostos sulfurosos voláteis	23
1.6 Causas intraorais.....	25
1.7 Causas extraorais	27
2. Desenvolvimento.....	31
2.1 Diagnóstico.....	31
2.1.1 Métodos de Diagnóstico Diretos	32
2.1.1.1 Teste organolético.....	32
2.1.1.2 Monitores de Sulfuretos.....	35
2.1.1.3 Cromatografia gasosa	38
2.1.1.4 Nariz eletrónico	39
2.1.1.5 Microscopia de campo escuro ou de contraste	39
2.1.2 Métodos de Diagnóstico alternativos	40
2.1.2.1 Teste de BANA	40
2.1.2.2 Teste de β - Galactosidase	41
2.1.2.3 Monitor de Amónia	41
2.1.2.4 Teste de Ninidrina	42

2.1.2.5 PCR.....	42
2.1.2.6 Teste de incubação salivar.....	42
2.1.3 Outros Métodos de Diagnóstico	43
2.1.3.1 <i>Halitox</i>	43
2.1.3.2 <i>B BChecker</i>	43
2.1.3.3 Alguns sensores de gás seletivos:.....	44
2.1.3.4 Teste do fluxo salivar:	46
2.1.4 Vantagens e Desvantagens	48
2.2 Terapêutica	50
2.2.1 Controlo Mecânico	51
2.2.2 Controlo Químico.....	52
2.2.3 Outros tratamentos:	57
2.3 Prevenção	58
2.4 Impacto Psico-social.....	59
3. Conclusão	63
Bibliografia.....	67

Índice de Figuras

Figura 1- Representação da divisão da língua em sextantes	31
Figura 2- Halimeter	35
Figura 3- Breathron	36
Figura 4- Valores de 1-4 atribuídos ao hálito pelo Tanita Breath Alert	37
Figura 5- Diamond probe/perio 2000	37
Figura 6- OralChroma CHM-1	39
Figura 7- Kit halitox	43
Figura 8- B BChecker.....	44
Figura 9- Pontos de aplicação da terapia fotodinâmica no dorso posterior da língua. ...	58

Índice de Tabelas

Tabela 1- Classificação da halitose	19
Tabela 2- Estudos epidemiológicos da prevalência de halitose	20
Tabela 3- Principais Compostos Sulfurosos Voláteis	24
Tabela 4- Causas da halitose	27
Tabela 5- Escala Organolética.....	33
Tabela 6- Critérios de exclusão do diagnóstico da halitose.....	34
Tabela 7- Medição do fluxo salivar.....	46
Tabela 8- Taxa de fluxo salivar	48

Lista de Abreviaturas

A.C- Antes de Cristo

ADN- Ácido desoxirribonucleico

ATM- Articulação Temperomandibular

BANA- Teste de Benzoil-DL-arginina-naftilamida (Benzoyl-DL-arginine naphthylamide)

°C- Graus centígrados

Cm- Centímetros

COV- Compostos Orgânicos Voláteis

CSV- Compostos Sulfurosos Voláteis

D.C- Depois de Cristo

DPOC- Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas

H- Horas

J- Joules

Mg -Miligrama

ml - Mililitros

Ng - Nanograma

PCR- Reação em cadeia da Polimerase (Polymerase chain reaction)

Ph- Potencial de Hidrogénio

Ppb- Partes por bilhão

-SH- Grupo de sulfridilo

Sp- Species (espécies)

WO₃ - Trióxido de Tungsténio

1. Introdução

Halitose do latim “fedor oris”, também denominado como mau hálito ou mau odor oral, está associado à produção de odores desagradáveis que podem ter origem oralmente ou extra oralmente (Cortelli, Barbosa & Westphal, 2008). A presença de odores fétidos na cavidade oral deve-se predominantemente à produção de sulfeto de hidrogénio, metil mercaptano e de sulfureto de dimetilo, que constituem cerca de 90% dos compostos sulfurosos voláteis provenientes da degradação proteolítica de micro-organismos maioritariamente anaeróbios gram-negativos (Cortelli et al., 2008; Sain R, Sain S & Saini SR, 2010).

A halitose é um problema que afeta cerca de 25% a 50% da população mundial, em que cerca de 85% dos casos é de causa oral sendo determinada por inúmeros fatores como: doença periodontal, infeções orais, lesões de cárie, periocoronite, úlceras na mucosa oral, impactação alimentar, saburra lingual e diminuição do fluxo salivar (Cortelli et al., 2008; Tseng, 2014). Por conseguinte, em 10% a 20% da população a halitose é de causa extraoral estando interligada a desordens ao nível do nariz, orofaringe, ouvidos, sistema gastrointestinal, sistema respiratório, perturbações metabólicas, à medicação e à dieta (Tseng, 2014).

Devido ao facto de inúmeros fatores levarem ao aparecimento e ao agravamento da halitose é necessário efetuar uma história clínica minuciosa, inquirindo o doente sobre o problema da halitose de forma a perceber o impacto psicológico na sua vida. Tal como a história clínica, a exploração clínica e os exames, como a prova organolética e os medidores de gases, têm um papel fundamental no diagnóstico da halitose e na descoberta do fator desencadeante (Monfort & Jané, 2014).

O tratamento da halitose é de extrema importância uma vez que esta afeta a comunicação e a socialização do indivíduo, tendo um papel fundamental no bem-estar e na qualidade de vida do doente (Werkhoven, Clercq, Udding, Long & Spree, 2012).

Ao longo desta dissertação serão abordados os vários métodos de diagnóstico da halitose e as suas diferentes opções terapêuticas, tendo em consideração os impactos desta temática na qualidade de vida do doente.

1.1 Conceito de halitose e a sua classificação

A halitose é:

“Uma condição do hálito na qual esse encontra alterado, de forma desagradável tanto para o paciente como para as pessoas com as quais ele se relaciona, podendo ou não significar uma condição patológica. É também conhecida como hálito fétido, fedor da boca, mau hálito ou mau odor oral.” (Amorim et al., 2011)

A halitose pode ser classificada em três categorias: a halitose verdadeira, pseudo-halitose e halitofobia (Yaegaki, Murata, Yamaga, Lida & Miyazaki, 2002).

A halitose verdadeira pode ser denominada como fisiológica ou patológica como demonstrado na tabela 1. A halitose fisiológica, também conhecida como temporária ou transitória, está relacionada com maus hábitos de higiene, dieta adotada pelo doente, xerostomia causada por fatores fisiológicos e mau hálito matinal. O mau odor matinal está associado a uma redução noturna do fluxo salivar e a uma diminuição da atividade da musculatura oral e facial, conduzindo a um menor processo de limpeza fisiológico. Esta pode também ser causada pelo aumento da atividade metabólica dos micro-organismos durante o período noturno ou originada pela fome. No entanto, quando classificada como patológica está frequentemente associada a: lesões de cárie; doença periodontal e gengival, como é caso da gengivite ulcerativa necrosante; lesões ulcerativas presentes na cavidade oral; amigdalites e à presença de saburra lingual causada por xerostomia relacionada com doenças ao nível das glândulas salivares (Patil, Kulloli & Kella, 2011).

A pseudo-halitose é termo usado quando o paciente acredita ser portador de mau hálito, mas na realidade este não pode ser diagnosticado (Yaegaki et al., 2002). Esta situação pode ser resolvida através da educação e explicação dos resultados obtidos nos exames executados no paciente (Patil et al., 2011). Por último, a halitofobia é a designação usada quando um paciente após o diagnóstico e o tratamento da pseudo-halitose ou da halitose verdadeira permanece convencido que apresenta halitose (Patil et al., 2011).

Tabela 1- Classificação da halitose

Classificação da halitose	
Halitose Verdadeira	<p>Halitose Fisiológica (temporária ou transitória):</p> <p>Componentes da dieta; Hábitos deletérios; Mau hálito matinal; Secundária à xerostomia, causada por fatores fisiológicos.</p>
	<p>Halitose Patológica:</p> <p>Secundária a condições patológicas nos tecidos orais, como doenças gengivais e periodontais, por exemplo gengivite ulcerativa necrotizante aguda; Sangue residual pós-operatório; Restos radiculares sobre elementos protéticos; Lesões ulcerativas na cavidade oral; Halitose associada à saburra lingual; Halitose causada por xerostomia secundária a patologias nas glândulas salivares.</p>
Halitose Falsa ou Halitofobia	

Adaptado de (Ongole& Shenoy, 2010).

1.2 Epidemiologia

A halitose afeta cerca de 25% a 50 % da população mundial. Em 85% dos casos a halitose tem origem oral, enquanto que em 10% a 20% dos casos tem origem extraoral (Tseng, 2014).

A halitose é um problema mundial afetando países como a China, Brasil, Israel, Japão, Suíça e Estados unidos (Sreenivasan, Harasthy, Zambon & Vizio, 2013).

Um estudo realizado no Brasil demonstrou que cerca de 15% da população alvo apresentava halitose e a sua prevalência era três vezes superior em homens. O risco era também três vezes mais elevado em indivíduos com idades superiores a 20 anos, em comparação com os indivíduos com idades inferiores a 20 anos (Patil et al, 2011).

Outro estudo epidemiológico em larga escala realizado na China em 2002 concluiu, com recurso aos resultados obtidos pelos exames organoléticos, que cerca de 28% dos indivíduos estudados apresentavam halitose (Lu, Tang, Chen, Wong & Ye, 2014).

Na tabela 2 estão referenciados alguns estudos epidemiológicos elaborados em diferentes países, com amostras distintas, com o objetivo de detetar a prevalência da halitose.

Tabela 2- Estudos epidemiológicos da prevalência de halitose

Autores/ano	Localização	Amostra	Medição da halitose	Resultados
Miyazaki et al., 1995	Japão	2672 Funcionários públicos entre 18-64 anos	Halimeter	Prevalência de halitose moderada = 28%
Loesche et al., 1996	Estados Unidos da América	270 Adultos com > 60 anos	Questionário	Prevalência de Auto percepção da halitose = 31% Prevalência da halitose informada pelos outros = 24%

Frexinos et al., 1998	França	4815 Indivíduos com > 15 anos	Questionário	Prevalência de halitose Auto- relatada = 22%
Söder et al., 2000	Suécia	1681 Adultos entre os 18-40 anos	Testes organoléticos	Prevalência de halitose severa=2.4%
Nalçaci et al., 2008	Turquia	628 Crianças entre os 7-11 anos	Testes organoléticos e presença de VSC	Prevalência de halitose =14.5%
Bombstein et al., 2009	Suíça	419 Adultos entre os 18-94 anos	Testes organoléticos, halimeter, questionário	Prevalência de valores organoléticos > 3 = 11,5% Prevalência de halitose auto- relatada=32% Prevalência de VSC > 75 ppb =28%
Bombstein et al., 2009	Suíça	626 Recrutas do exército entre os 18-25 anos	Questionário	Prevalência de halitose crônica = 20% Prevalência de indivíduos sem experiência de halitose =17%
Yokoyama et al., 2010	Japão	474 Estudantes	Questionário	Prevalência de halitose =42% Prevalência de mau odor detetável

				cl clinicamente = 39,6%
--	--	--	--	----------------------------

Adaptado de (Rosing & Loesche, 2011).

1.3 Perspetiva Histórica

O termo halitose, também denominado por “feto oris” é utilizado desde 1930. Este termo advém do latim “halitus” que significa “ ar expirado,” acrescido do sufixo –osis com o significado de perturbação crónica (Tayara & Bach, 2009). Apesar do termo ser recente, esta problemática advém desde há muitos séculos, havendo referências que datam de 1550 A.C. (Corrao, 2011; Tayara & Bach, 2009).

Antigamente sábios e médicos procuravam receitas e cocktails para tratar a halitose. O papiro de Ebert (1700 A.C) faz referência à utilização de comprimidos à base de canela, mel e mirra que ajudam aliviar o mau hálito. Também Hipócrates (460-377 D.C.) escreveu sobre a necessidade das mulheres terem um hálito agradável, reforçando o uso de bochechos com vinho, anis e sementes de endro. Existem referências de tratamentos tradicionais antigos em países, como é o caso da Tailândia, onde eram usadas folhas de Goiabeira, na China cascas de ovos e na Itália, salsa. No Período do Renascimento, Laurent Joubert, médico do Rei Henry III, afirmou que o mau hálito era causado por miasmas que se deslocavam para os pulmões e para o coração (Tayara & Bacho, 2009).

O primeiro *workshop* internacional sobre a halitose, que resultou na instituição da *International Society for Breath Odor Research* em 1996, foi realizado no ano de 1993 em Tel Aviv (Tayara & Bacho, 2009).

1.4 Halitose e o papel dos micro-organismos

As bactérias gram-negativas são as principais responsáveis pelo mau hálito fazendo parte delas: *Treponema denticola*, *porphyromanas gingivalis*, *porphyrominas endodontalis*, *prevotella intermedia*, *bacteroides loescheii*, *enterobacteriaceae*, *tannerella forsythensis*, *centípeda periodontii*, *eikenella corrodens* e a *fusobacterium nucleatum* (Sain R et al., 2010).

Não existe nenhum micro-organismo específico para o problema da halitose, esta é um resultado de interações entre várias populações bacterianas. No entanto, a maior parte dessas interações tem lugar nas bolsas periodontais, sulcos gengivais e no dorso posterior da língua. A morfologia do dorso posterior da língua é provida de fissuras e zonas

despapeladas, que favorecem a acumulação de uma grande quantidade de depósitos de leucócitos, células descamadas e bactérias, levando desta forma à formação de um biofilme. Os micro-organismos presentes em lesões gengivais, periodontais e no biofilme do dorso da língua são responsáveis pela produção de CSV. Existem ainda estudos que referem que cerca de 60% dos CSV com origem no biofilme do dorso posterior da língua, ocorrem em doentes com periodontite (Amou, Hinode, Yoshioka, & Grenier, 2014; Cortelli et al., 2008).

Estudo efetuado em 2005, onde foi examinada a microflora do dorso posterior da língua em doentes com e sem halitose, verificou que os micro-organismos predominantes eram a *veillonella sp* e *prevotella sp*. Este estudo demonstrou ainda haver uma grande diversidade de micro-organismos tanto nos indivíduos com halitose como nos sem halitose. As amostras dos indivíduos com halitose apresentavam, também, uma enorme quantidade de bacilos gram negativos, gram positivos e cocobacilos gram negativos. Mais tarde foi feito um estudo de identificação molecular das bactérias no dorso da língua (no mesmo grupo de indivíduos com e sem halitose), onde se verificou a existência de micro-organismos, como o *streptococcus salivarius*, *veillonella dispar*, *actinomyces odontolyticus*, *atopobium parvulum* e *veillonella atypica*, no grupo de indivíduos sem halitose. As espécies que mais se destacaram no grupo de indivíduos com halitose foram: *streptococcus salivars*, *prevotella melaninogenica*, *prevotella veroralis* e a *prevotella pallens* (Cortelli et al., 2008).

Vários estudos têm demonstrado uma redução significativa da halitose, através da diminuição de várias bactérias presentes no dorso da língua, saliva e placa bacteriana existente em lesões gengivais e periodontais, nomeadamente através da implementação de uma abordagem antimicrobiana, com recurso a técnicas mecânicas e químicas (Rosing & Loesche, 2011).

1.5 Halitose e os compostos sulfurosos voláteis

O mau odor proveniente da cavidade oral pode ser reconhecido devido à presença do bulbo olfativo, situado na parte superior das fossas nasais, onde as suas células estão aptas para reconhecer cerca de 2.000 a 4.000 odores distintos, e transmitir informação que é seguidamente processada no córtex cerebral (López, Otero, Estrugo & Jané, 2014).

O mau hálito está fundamentalmente associado a vários grupos de compostos, como por exemplo, os compostos orgânicos voláteis (de origem sistémica ou extra-sistémica) e os

compostos sulfurosos voláteis. Dos compostos orgânicos voláteis de origem sistêmica fazem parte a ureia, a acetona, etc., enquanto que nos compostos de origem extra-sistêmica estão incluídos as putrescinas, as cadaverinas, os indóis e fenóis (López et al., 2014).

No entanto, de todos os compostos mencionados acima, os sulfurosos voláteis têm um papel crucial na halitose, dos quais se destacam três (tabela 3): o sulfeto de hidrogênio muito tóxico e inflamável, o metil mercaptano utilizado para produzir metionina e o sulfureto de dimetilo que está diretamente relacionado com a halitose extraoral. Estes três compostos representam cerca de 90% do problema da halitose e a sua produção é feita por várias espécies de bactérias, em especial as anaeróbias gram-negativas, que são responsáveis pela metabolização de aminoácidos com enxofre, como é o caso, da cisteína, metionina e cistina (López et al., 2014). Outras substâncias odoríferas, como as cadaverinas, putrescinas, indol, escatol, ácidos gordos de cadeia curta, entre outros, são também responsáveis pelo mau hálito, tendo uma contribuição mais pequena, uma vez que são insuficientemente voláteis devido ao seu elevado peso molecular (Salvador, 2011).

A formação destes compostos está dependente de diversas condições, nomeadamente a população bacteriana, o pH da saliva, o oxigênio, os substratos que se encontram dissolvidos na saliva e no fluido crevicular e a dieta levada a cabo pelo paciente. O fluxo salivar também tem um papel fundamental e, quando se encontra diminuído, é responsável pelo aumento da atividade metabólica por parte dos micro-organismos, agravando assim a produção de compostos. A β -galactosidase exerce também uma função importante, pois ao remover a cadeia lateral de carboidratos da glicoproteína salivar, permite que ocorra a proteólise havendo, desta forma, um aumento dos compostos sulfurosos voláteis (López et al., 2014; Petrini, Costacurta, Ferrante, Tretin, Docimo & Spoto, 2014).

Tabela 3- Principais Compostos Sulfurosos Voláteis

Principais compostos associados à halitose
Sulfeto de Hidrogênio: gás muito tóxico e inflamável. Está associado ao típico odor de ovos podres e em determinadas doses pode ser mortal
Metil Mercaptano: também conhecido como metanotiol é utilizado para produzir metionina. É incolor e está associado às flatulências.

Sulfureto de dimetilo: gás tóxico com odor característico de cebola. Está diretamente relacionado com a halitose extraoral.

Adaptado de (López et al., 2014).

1.6 Causas intraorais

Segundo (Tangerman & Winkel, 2013) cerca de 90% da halitose é de causa intraoral.

Diversos fatores estão associados ao aparecimento da halitose de origem intraoral, nomeadamente a xerostomia, a saburra lingual, as lesões de cárie, as infeções periodontais entre outras, como descrito na tabela 4. Quando ligada à dentição, a halitose pode surgir devido à existência de lesões de cárie, com a presença de alimentos impactados em putrefação, ou à existência de alimentos nas áreas interproximais largas ou em zonas de apinhamento dentário. O uso de próteses acrílicas, que são frequentemente utilizadas durante a noite e com escassa limpeza por parte do paciente, está também fortemente relacionado com a origem intraoral da halitose. Vários estudos feitos nos últimos 50 anos têm demonstrado a ligação da doença periodontal com a halitose. Um desses estudos, elaborado em 1978 por Tonzetich, demonstrou que a concentração de compostos sulfurosos voláteis estava relacionada com a profundidade das bolsas periodontais, onde doentes com bolsas iguais ou superiores a 4 mm apresentavam maiores registos nas concentrações de CSV. Este fenómeno ocorre, pois nas bolsas periodontais mais profundas, existe uma menor tensão de oxigénio, logo o pH é mais baixo, o que vai contribuir para a ativação da descarboxilação de aminoácidos originando compostos como as cadaverinas e putrescinas (Patil et al., 2012; Sani R et al., 2010). Os compostos sulfurosos voláteis são ainda responsáveis por aumentar a permeabilidade da mucosa oral, a solubilidade do colagénio e por diminuir a síntese de proteínas e de colagénio, culminando na destruição dos tecidos periodontais (Patil et al., 2012).

A saburra lingual está em 80-90% interligada à halitose. A zona posterior da língua apresenta uma morfologia papilada, fendas nas glândulas mucosas e na amígdala lingual, que são responsáveis pela acumulação de grandes quantidades de células descamadas e de milhões de bactérias, incluindo bactérias anaeróbias com um papel crucial na produção de substâncias odoríferas (Patil et al., 2012; Rosing & Loesche, 2011). A altura das papilas torna-se um fator importante, uma vez que quanto maior for a sua altura, mais difícil se torna a higienização do paciente (Amorim et al., 2011).

No entanto, segundo (Amorim et al., 2011) existem alguns estudos que mencionam a doença periodontal e a saburra lingual, não como causas primárias da halitose, mas como fatores que vão acentuar a gravidade da halitose. Desta forma, a má higiene oral vai ser responsável pela acumulação de placa na língua e nas superfícies dentárias, levando ao aparecimento da doença periodontal e de saburra lingual, e inclusive ao aumento de substratos para os micro-organismos responsáveis pelo aparecimento de halitose.

A xerostomia está relacionada com a halitose e pode ocorrer devido a fatores como: a existência de doenças sistêmicas, a disfagia, depressão, radioterapia, uso de medicamentos (anticolinérgicos, anti-histamínicos, diuréticos etc.) e a problemas digestivos e de fala. A saliva tem a função de limpeza e lubrificação da mucosa oral, e apresenta propriedades antibacterianas, eliminando inúmeras bactérias que intervêm no processo de formação da halitose. O fluxo salivar pode ainda apresentar alterações que variam de acordo com o género, idade e clima. Um alto fluxo salivar irá proporcionar grandes concentrações de oxigénio, o que dificultará a metabolização dos aminoácidos pelas bactérias responsáveis pela produção do mau odor oral. Foram efetuados estudos onde foi analisada a relação da halitose com a função das glândulas salivares, tendo-se verificado que a maior percentagem de compostos sulfurosos voláteis estava presente em doentes cujo débito salivar era anormal (Amado, Chinellato & Tárzia, 2005).

Tabela 4- Causas da halitose

Causas da Halitose		
Causas Oraís:	Causas Extraorais:	Outras Causas:
Má higiene oral; Impactação alimentar; Saburra lingual; Bolsas Periodontais; Gengivite ulcerativa necrosante; Periocoronarite; Alveolite seca; Xerostomia; Úlceras orais; Cancro oral; Fístulas associadas a dentes vitais; Próteses dentárias.	Doenças respiratórias; Sinusite; Amigdalite; Bronquiectasias; Doenças hepáticas e gastrointestinais; Bolsas faríngeas; Divertículo de Zenker; Estenose do Píloro e obstrução intestinal; Refluxo gastroesofágico; Infeções; Leucemia; Doença Renal; Doença endócrina; Cetoacidose diabética; Menstruação; Doenças metabólicas.	Alho; Cebola; Drogas; Álcool; Tabaco; Comidas picantes; Nitritos e Nitratos; Citotóxicos; Anfetaminas.

Adaptado de (López et al., 2014).

1.7 Causas extraorais

Segundo (Tangerman & Winkel, 2013) a halitose de causa extraoral representa cerca de 5% a 10% de todos casos de halitose e pode estar associada a algumas patologias graves. A halitose de causa extraoral é classificada como halitose extraoral transmitida pelo sangue e não transmitida pelo sangue. Na maioria dos pacientes a halitose extraoral é transmitida pelo sangue e ocorre devido a perturbações metabólicas, doenças sistémicas, medicação e também devido a certos alimentos. Tal como na halitose intraoral os compostos sulfurosos voláteis estão presentes, no entanto são absorvidos em algumas zonas do organismo chegando à circulação sanguínea, e nos pulmões são transferidos para os alvéolos pulmonares onde são excretados para o ar alveolar. Compostos, como é o caso

do metil mercaptano e do sulfeto de hidrogénio, apresentam o grupo -SH que reage com o sangue sofrendo uma reação de oxidação e de união irreversível, impedindo assim que ocorra o transporte destes compostos para o ar alveolar. Por sua vez, o sulfureto de dimetilo é uma molécula estável no sangue, podendo ser transportada para o ar alveolar. Desta forma, nos pacientes com halitose intraoral as percentagem de metil mercaptano e de sulfeto de hidrogénio são frequentemente mais elevadas e o mau odor é exclusivo da boca (Campisi, Musciotto, Fede, Marco & Craxo, 2011; Tangerman & Winkel, 2013). Na halitose extraoral transmitida pelo sangue, como alguns compostos odoríferos existem no ar alveolar (sulfureto de dimetilo), o mau odor está presente na boca e no ar expirado pelo nariz (Tangerman & Winkel, 2013).

A halitose extraoral está ainda associada a infeções, inflamações ou lesões malignas existentes no trato respiratório e gastro intestinal. As infeções no trato respiratório superior, nomeadamente na cavidade nasal e nos seios paranasais, são as mais frequentes, levando à acumulação de bactérias devido à baixa capacidade de limpeza por parte do epitélio respiratório. As obstruções nasais são responsáveis pela formação de mau hálito, pois contribuem para a respiração oral noturna, refletindo-se numa secagem da mucosa oral. A existência de lesões ulcerativas na faringe, amigdalites, bronquites, pneumonias, bronquiectasias e tuberculose, estão também sugeridas como causas de halitose (Campisi et al., 2011). A presença de carcinoma no pulmão é responsável pela produção de compostos como a acetona, a butanona, n-propanol, aminobenzeno e toluidina (Ongole & Shenoy, 2010).

Doenças gastrointestinais são também apontadas como uma das causas de produção de halitose extraoral. Doenças como: a infeção pela *helicobacteria pilori*, refluxo gastro esofágico, divertículo de Zenker e gastrite (Campisi et al., 2010; Tseng, 2014). O refluxo gastro esofágico crónico pode levar a lesões graves na faringe, laringe e na raiz da língua, sendo muitas das vezes a halitose, especialmente com a presença de saburra lingual, uma manifestação desta doença (Campisi et al., 2011).

A infeção pela *helicobacteria pilori* é responsável pela formação de gastrites crónicas, sendo encontrada também na placa bacteriana, saliva e língua. Esta bactéria gram-negativa utiliza a cavidade oral como reservatório permitindo que haja a formação de halitose, assim como, uma posterior reinoculação da mucosa gástrica após o seu tratamento. Deste modo o tratamento das infeções levadas a cabo pela *helicobacteria*

pilori, através do uso de omeprazol e antibióticos, reduzem os níveis de compostos intervenientes na produção do mau hálito (Campisi et al., 2011).

Doentes com diabetes mellitus não controlados, apresentam um hálito caracteristicamente doce ou de maçã podre, devido a distúrbios metabólicos responsáveis pela produção de cetonas (principalmente acetona e ácido aceto acético) acumuladas no sangue e posteriormente excretadas para o sistema respiratório (Campisi et al., 2011; Ongole & Shenoy, 2010).

A trimetilaminúria, também conhecida como a síndrome do odor do peixe, é uma doença metabólica rara, caracterizada pela grande concentração de trimetilamina na urina, suor, ar expirado e secreções corporais, devido à incapacidade do organismo metabolizar este composto orgânico. A trimetilamina, em grandes concentrações no ar expirado, vai conduzir a uma halitose com um odor intenso a amoníaco semelhante ao peixe podre (Campisi et al., 2011; Ongole & Shenoy, 2010).

Nos doentes com doenças renais, o comprometimento dos rins contribui para um aumento dos níveis de ureia no sangue, levando posteriormente à produção de trimetilamina e de dimetil amina. Desta forma, doentes com insuficiências renais apresentam também um hálito com um odor semelhante a amoníaco, simultaneamente conhecido como hálito urémico (Campisi et al., 2011).

Hepatopatias como a cirrose hepática permitem a produção de vários compostos intervenientes na formação de halitose, como por exemplo o sulfeto de hidrogénio, sulfureto de dimetilo, metil mercaptano e etanotiol (López et al., 2014).

Alho, cebola, picantes, o álcool, tabaco e medicamentos, como bifosfonatos, anfetaminas, dissulfiram, dimetil sulfoxido, fenotiazinas, nitratos e nitritos estão também implicados nas alterações que ocorrem no hálito (Tseng, 2014).

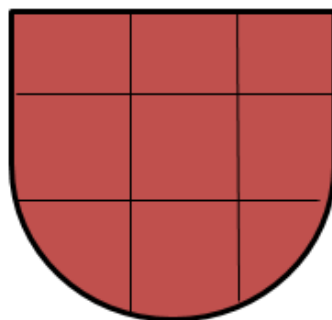
2. Desenvolvimento

2.1 Diagnóstico

O diagnóstico tem um papel fundamental para que seja elaborado um bom plano de tratamento. É essencial executar uma história clínica detalhada, fazendo referência a todos os sistemas, dando especial atenção ao sistema otorrinolaringológico. Os hábitos de higiene, dietéticos, e o uso de fármacos que estão envolvidos nas modificações do hálito, devem constar no questionário apresentado ao doente. Este questionário vai também permitir ponderar o valor do conteúdo psicológico no quadro clínico (Monfort & Jané, 2014).

Para a obtenção de uma história clínica sucinta, devermos seguidamente efetuar a observação intraoral, tendo especial atenção ao periodonto (avaliando o estado gengival, presença de bolsas e de inflamação gengival) e ao biofilme existente na língua. O Índice de Winkel, é o índice frequentemente utilizado para quantificar a saburra lingual, dividindo a língua em sextantes (três posteriores e três anteriores), como ilustrado na figura 1, cada um calculado de 0 a 2: 0- ausência de biofilme; 1 -biofilme leve (presença de uma camada fina que permite visualizar a coloração rosada da mucosa lingual) e 2- biofilme severo (impossível identificar a coloração rosada da mucosa lingual). Somando as seis pontuações de cada sextante obtém-se um valor final entre 0 e 12. Valores menores ou iguais a 4, correspondem a uma saburra lingual fisiológica, valores até 8 correspondem a uma saburra lingual moderada e valores superiores a 8 a uma saburra lingual severa (Manual de Higiene Bucal, 2009; Monfort & Jané, 2014).

Figura 1- Representação da divisão da língua em sextantes



É fundamental que sejam analisadas a presença de cáries, extrações recentes, dentes com obturações infiltradas, pois funcionam como agentes retentores de placa bacteriana (Manual de Higiene Bucal, 2009).

2.1.1 Métodos de Diagnóstico Diretos

O diagnóstico da halitose pode ser feito com recurso a métodos diretos. Os métodos diretos de diagnóstico compreendem o teste organolético, a cromatografia gasosa, os monitores de sulfuretos e o nariz eletrónico (Patil et al., 2012).

2.1.1.1 Teste organolético

O teste organolético é considerado o exame de diagnóstico de eleição, pois apenas o nariz do ser humano é capaz de fazer deteção objetiva de vários odores misturados, sejam compostos sulfurosos voláteis ou compostos orgânicos. O uso de máquinas não irá permitir fazer deteção de todos os compostos presentes no hálito, desta forma o nariz tem a vantagem de poder fazer o reconhecimento de compostos específicos, como, sulfuretos, aminas, cetonas, álcoois, indóis, ácidos, entre outros. No entanto, este reconhecimento de odores só poderá ser alcançado após muito treino realizado pelo examinador. O ser humano quando efetua uma inspiração, voluntária ou involuntária, mais de 20% do ar inspirado é conduzido para uma região próxima dos recetores olfativos (cerca de 10 a 25 milhões que perfazem o epitélio olfativo) que permitem a ligação aos vários odores químicos. Assim, cada ligação conduz à criação de uma resposta elétrica nos nervos olfativos. O facto de existirem milhares de células sensoriais com diferentes recetores permite ao ser humano fazer a distinção de diferentes odores (Greenman, Lenton, Seemann & Nachnani, 2014).

Durante a execução do teste organolético, o paciente é instruído para relaxar e colocar a cabeça ligeiramente para atrás, fechando a boca, e inspirando apenas pelo nariz durante 2 minutos. De seguida, o paciente deverá abrir a boca, permitindo ao examinador com o seu nariz, a uma distância 5 a 10 cm da boca do doente, fazer a análise do hálito. O examinador deverá executar a análise do hálito, com o doente de boca aberta, pelo menos 2 a 3 vezes. O odor proveniente da respiração nasal deverá, também, ser analisado pelo examinador, desta forma o doente é instruído a respirar pela boca durante algum tempo, fechando de seguida a boca e respirando pelo nariz. É, ainda, aconselhado que o exame seja realizado por 2 ou mais examinadores diferentes. Esta análise é feita de acordo com uma escala organolética de valores, compreendida entre 0 e 5, definida por Rosenberg e

McCulloch, com o objetivo de classificar o odor quanto à sua intensidade (tabela 5). O odor também pode ser classificado em termos qualitativos, onde o examinador avalia o odor como sendo agradável, neutro ou desagradável. Normalmente é utilizada uma escala na ordem do +5 ao -5 (Greenman et al., 2014).

Tabela 5- Escala Organolética

Valores	Descrição
0	Sem odor
1	Odor questionável quase despercebido
2	Odor leve
3	Odor moderado
4	Odor forte
5	Odor extremamente forte

Adaptado de (Greenman et al., 2014).

Antes de realizar o diagnóstico, é essencial que o doente tenha alguns cuidados, nomeadamente: evitar comidas picantes, alimentos como cebolas e alho (durante 24 a 48 horas antes do exame); não fumar (4h a 12h antes do exame); executar a higiene oral 12h antes, no caso de o exame ser realizado de manhã, ou 4h antes se for efetuado à tarde; o consumo de água deve ser feito 1h antes do tratamento; evitar o uso de perfumes e desodorizantes nas 24h anteriores ao teste; não consumir antibióticos nas 4 semanas anteriores ao exame, uma vez que podem causar alterações na microflora oral. Todas estas medidas quando não cumpridas fazem parte dos fatores de exclusão do diagnóstico da halitose, como indicado na tabela 6. Para que o diagnóstico seja fiável é essencial que o examinador evite o uso de perfumes e outros cosméticos, bem como restrinja o consumo de tabaco, bebidas alcoólicas, chá e café. Em adição, é fundamental que o examinador se encontre em boas condições físicas para que a perceção do cheiro não seja afetada. Os examinadores podem ainda efetuar testes de despiste de anosmia (smell identifications tests and sensoric test), verificando-se que aqueles que obtenham pontuações inferiores às situadas entre 70% a 80% são incapazes de detetar a halitose com recurso ao próprio nariz. O treino, executado por estes, é ainda crucial no diagnóstico, permitindo a examinadores com níveis de treino básico a capacidade de distinguir uma halitose verdadeira de uma pseudo-halitose, e ainda de perceber se a halitose é efetivamente de causa intraoral. Por último, examinadores mais experientes são treinados para fazer a

distinção de compostos como, sulfureto de hidrogénio, metil mercaptano e sulfureto de dimetilo. Esta capacidade poderá demorar anos a ser adquirida (Greenman et al., 2014; Ongole & Shenoy, 2010; Patil et al., 2012).

Existem algumas variações sobre a altura do dia ideal para realizar o diagnóstico. Para alguns profissionais é essencial fazer a distinção entre a halitose matinal e a halitose patológica, uma vez que ambas apresentam formas de tratamento díspares. Existem, ainda, médicos-dentistas que optam por efetuar o exame de manhã, de forma a conseguir detetar com maior efetividade o odor desagradável em doentes com halitose crónica (Greenman et al., 2014).

Existem outros exames que fazem parte da prova organolética, como por exemplo: o teste do odor da saliva, do fio dentário e da língua. O teste do odor da língua consiste na utilização de uma colher de plástico esterilizada para executar a raspagem do dorso posterior da língua. Após 5 segundos da raspagem feita, a colher é colocada a 5 cm de distância do nariz do examinador, para que possa assim classificar o odor. O teste do odor do fio dentário, tem como finalidade a passagem de fio dentário nas zonas interproximais dos dentes posteriores, para de seguida ser analisado a uma distância de 3 cm do nariz do profissional. Por último, no teste do odor da saliva, o doente é instruído a salivar cerca de 1 a 2 ml para um tubo de vidro para ser incubado a 37° C durante 5 minutos. Após a incubação o frasco é colocado a uma distância de cerca de 4 cm do nariz para ser executada a classificação do odor (Ongole & Shenoy, 2010; Patil et al., 2012).

Tabela 6- Critérios de exclusão do diagnóstico da halitose

Critérios de exclusão do diagnóstico da halitose:
História médica de doenças infecciosas (hepatite, hiv, tuberculose)
Cáries rampantes, gengivite severa, periodontite em estado avançado, candidíase oral
Consumo de medicamentos doces contendo agentes antimicrobianos
Mudanças na prática de higiene oral durante o diagnóstico
Consumo de alimentos associados ao mau odor oral no dia antes do exame
Fumadores
Medicação antibiótica durante 1 mês antes do exame

Adaptado de (Greenman et al., 2014).

2.1.1.2 Monitores de Sulfuretos

Halimeter

O monitor de sulfureto, comercialmente conhecido como *halimeter*, é um equipamento portátil desenvolvido por Rosenberg e a sua equipa em 1991. Apresenta um sensor eletroquímico voltamétrico, altamente sensível e capaz de gerar um sinal elétrico quando entra em contato com compostos, como é o caso do sulfureto de hidrogénio (apresenta alta sensibilidade) e de metil mercaptano (apresenta baixa sensibilidade) (Laleman, Dadamio, Geest, Dekeyser & Quiryneen, 2014; Patil et al., 2012). A corrente elétrica, produzida através de uma reação eletroquímica com os compostos sulfurosos voláteis, é diretamente proporcional à concentração de gases, medida em ppb (Laleman et al., 2014).

Para efetuar o exame com o monitor de sulfureto é essencial que o doente cumpra as mesmas instruções referidas anteriormente na descrição do exame organoléptico. O doente deve manter a boca fechada durante 1 minuto, de seguida é necessário abrir a boca, onde posteriormente é colocada uma cânula sobre a língua (figura 2.), introduzida até à marca de referência existente na cânula (cerca de 4 cm). O doente deve respirar pelo nariz. Desta forma, o leitor do *halimeter* irá conter o valor em ppb, correspondente à quantidade de compostos sulfurosos voláteis totais existentes na cavidade oral (Manual de Higiene Bucal, 2009; Monfort & Jané, 2014).

Os falsos positivos existentes estão associados a outros compostos voláteis como a acetona, etanol, metanol. Assim, é necessário que sejam feitas calibrações para que a sensibilidade do aparelho seja mantida (Ongole & Shenoy, 2010; Patil et al., 2012).

Valores inferiores a 150-200 ppb são considerados valores normais e o doente não apresenta halitose. Contrariamente, valores entre os 300-500 ppb estão relacionados com a existência de halitose (Manual de Higiene Bucal, 2009).

Figura 2- *Halimeter*



Adaptado de (Laleman et al., 2014).

Segundo Rosenberg, os valores do exame organolético têm uma elevada correlação com os valores obtidos nos monitores de sulfuretos (Baharvand, Maleki, Mohammadi, Alavi & Moghaddam, 2008). (Baharvand, et al., 2008) demonstraram, através de um estudo a uma amostra de 77 pacientes, que existe uma forte correlação entre os valores de ambos os testes, sendo deste modo, o uso de monitores de sulfuretos em conjunto com o teste organolético, uma mais-valia para obtermos um diagnóstico efetivo da halitose.

Breathtron

Trata-se de um monitor de sulfuretos, criado em 1996, constituído por um sensor semiconductor semelhante a uma membrana espessa de óxido de zinco sensível aos compostos sulfurosos (figura 3). Diferente do *halimeter*, este equipamento apresenta um filtro de gel de sílica na peça colocada em boca, que serve de “armadilha” a compostos orgânicos voláteis como acetonas, álcool, responsáveis pela formação de falsos negativos. O exame é efetuado através da inserção da peça em forma de tubo na cavidade oral, de forma que o doente encerre a boca e respire pelo nariz. A aspiração do ar e é feita em cerca de 40 a 60 ml por minuto. Segundo o fabricante valores superiores a 250 ppb são indicativos de halitose (Agarwal, Kumar P, Gupta, Khatri & Kumar A., 2013; Laleman et al., 2014).

Figura 3- *Breathtron*



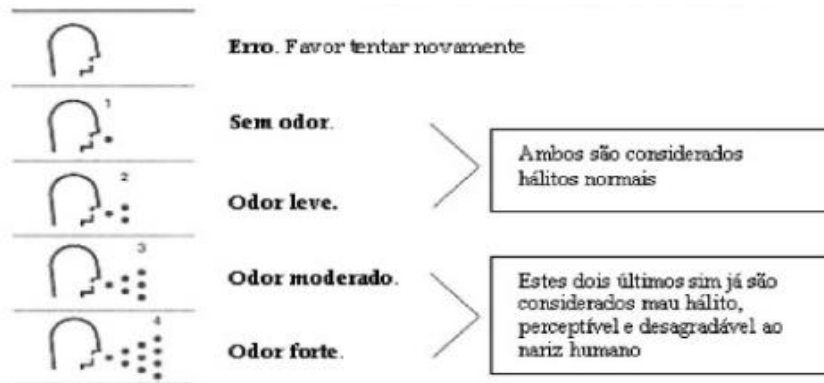
Adaptado de (Agarwal et al., 2013).

Tanita Breath Alert

Consiste num equipamento portátil, medidor de compostos sulfurosos, que funciona através da pressão de um botão existente abaixo do leitor. Esse botão é pressionado até ser audível o segundo sinal sonoro, para que o paciente possa soprar para a entrada de ar

existente no *Tanita Breath Alert*. Ao terceiro sinal sonoro é atribuído um valor de 1 a 4 ao hálito do paciente (figura 4) (Motta, Bachiega, Guedes, Laranja & bussadori, 2011).

Figura 4- Valores de 1-4 atribuídos ao hálito pelo Tanita Breath Alert



Adaptado de (Motta et al., 2011).

Diamond Probe/Perio 2000

Consiste numa sonda periodontal que resulta da combinação da sonda periodontal do tipo Michigan "O" com um sensor de sulfuretos (figura 5). Esta sonda permite a medição da concentração de sulfuretos, assim como de profundidades de sondagem e de hemorragias à sondagem. Neste equipamento os iões de sulfureto entram em contacto com o micro sensor criando uma voltagem proporcional à concentração de sulfuretos. Para o exame ser executado, a sonda é colocada na base do sulco e movimentada ao longo deste. À medida que a concentração dos sulfuretos é quantificada, valores entre os 0.0 e os 5 aparecem no monitor do aparelho. Quando existem valores maior que 0,5 a luz no monitor do aparelho muda de cor e é audível um som (Zhou, McCombs, Darby & Marinak, 2004).

Figura 5- Diamond probe/perio 2000



Adaptado de (Zhou et al., 2004).

2.1.1.3 Cromatografia gasosa

A cromatografia gasosa consiste numa técnica alta sensibilidade e é considerado por muitos investigadores como o método de escolha para quantificar e diferenciar compostos como: sulfureto de dimetilo, sulfureto de hidrogénio e metil mercaptano. Tem a capacidade de reconhecer outros compostos, como a cadaverina, putrescina, entre outros. O cromatografo de gás é um aparelho caro, não portátil e que requer técnicos com alguma prática. A medição destes compostos é feita através de um espectrómetro de massa, que identifica os componentes a partir do espectro de massa de moléculas existentes na biblioteca de referência do computador. Este equipamento requer ainda, a existência de um gás inerte (hélio ou nitrogénio) transportador, responsável por fazer a condução das amostras de hálito para uma coluna, onde os diferentes componentes são separados e seguidamente detetados (Agarwal et al., 2013; Ongole & Shenoy, 2010; Patil et al., 2011).

O *OralChroma CHM-1* é um equipamento portátil de cromatografia gasosa, criado em 2003 por Hanada e a sua equipa, responsável também por analisar individualmente as concentrações de sulfureto de hidrogénio, metil mercaptano e sulfureto de dimetilo (figura 6). Diferente do cromatografo de gás *standard*, este aparelho é mais barato e não apresenta um gás transportador, utilizando o ar como veículo dos compostos para a coluna cromatográfica (Laleman et al., 2014; Ongole & Shenoy, 2010; Patil et al., 2011). As medições deste aparelho são mais fiáveis que as do exame organolético, para além de permitir que concentrações muito baixas de diferentes compostos sejam detetadas. É um aparelho com resultados em tempo real, que demoram a ser obtidos cerca de 8 minutos. Outro modelo criado foi o *OralChroma CHM-2*, cujos resultados aparecem mais rapidamente no ecrã (cerca de 4 minutos) (Laleman et al., 2014; Zürcher, Laine & Filippi, 2014).

Para executar este exame, insere-se uma seringa de 1 ml na cavidade do paciente, que posteriormente deve fechar a boca por 30 segundos. Depois da amostra recolhida, cerca 0,5 ml são inseridos no *OralChroma*, responsável por iniciar a medição. Decorridos 8 minutos, as concentrações dos 3 compostos, determinadas em ng/10ml ou ppb, são recolhidas pelo *software* do *OralChroma* e posteriormente expostas através de um cromatograma no ecrã do computador (Laleman et al., 2014).

Figura 6- OralChroma CHM-1



Adaptado de (Laleman et al., 2014).

2.1.1.4 Nariz eletrónico

O nariz eletrónico é formado por vários sensores químicos com objetivo de imitar o nariz humano. Ao contrário da maioria dos sensores químicos, que são desenvolvidos para identificar compostos específicos, o nariz eletrónico é formado por um conjunto de sensores, que permitem o reconhecimento de vários gases ou mistura de gases através da comparação das medições efetuadas, com os padrões de substâncias conhecidas e existentes na memória do computador (Lisboa, Page & Guy, 2008).

Desde os meados 1980, que o conceito de nariz eletrónico é discutido, tendo a maioria sido construída e testada com vários sensores químicos (Lisboa et al., 2008).

O modelo FF-1, também denominado por sistema olfatório artificial, foi criado em 2004 por Tanaka e a sua equipa. É constituído por um pré concentrador, matrizes de sensores (selecionados quanto à sua sensibilidade aos compostos aromáticos) e um software. Este instrumento é capaz de detetar todos os compostos voláteis ou então ser programado para fazer a medição de compostos, com um ponto de ebulição mais baixo (Patil et al., 2011).

2.1.1.5 Microscopia de campo escuro ou de contraste

Este tipo de exame não requer fixação das amostras em estudo ou coloração gram e permite apenas reconhecer a morfologia e a motilidade das bactérias. Micro-organismos com motilidade e espiroquetas estão presentes em grandes concentrações, em situações de doença periodontal e gengivite. A microscopia de contraste torna-se, assim, útil para fazer a monitorização da evolução terapêutica destas situações clínicas. A presença de espiroquetas está, também, associada ao mau odor ácido, sendo desta forma, a microscopia de contraste um método de diagnóstico eficaz para a halitose (Color Atlas of dental Medicine: Periodontology, 2006; Patil et al., 2011).

2.1.2 Métodos de Diagnóstico alternativos

Dentro destes métodos fazem parte: o teste BANA, o teste da β -galactosidase, o monitor de amónia, o PCR, o teste de incubação salivar e o teste de ninidrina. (Sain R et al., 2010).

2.1.2.1 Teste de BANA

O Teste BANA (Benzoyl-DL-arginine naphthylamide) foi desenvolvido em 1990 por Loesche. Este teste permite a identificação de bactérias anaeróbias gram-negativas e de cadeias curtas de ácidos envolvidos na colonização da placa bacteriana subgingival e do dorso da língua. A identificação destas bactérias ocorre devido à presença de uma enzima, a tripsina sintética, responsável pela hidrólise do substrato, benzoyl-DL-arginine-naphthylamide. Micro-organismos como a *P. gingivalis*, *B. forsythus* e o *T. denticola* contêm esta enzima, encontrando-se, no entanto, excluída em cerca de 60 micro-organismos orais. A hidrólise conduzida por esta enzima culmina na formação de um composto colorido (Laleman et al., 2014; Van den Broek, Feenstrab & Baat, 2007).

O teste BANA permite a identificação de micro-organismos também envolvidos na produção compostos de compostos não sulfurosos voláteis, como é caso, das cadaverinas (Ongole & Shenoy, 2010; Van den Broek et al., 2007).

Para efetuar o teste, as regiões interdentárias e a língua são esfregadas com um cotonete de algodão. A amostra recolhida é inserida numa tira do teste BANA, posteriormente levada a um incubador a 55° C durante alguns minutos. Deteta-se a presença de *P.gingivalis*, *B. forsythus* e *T.denticola* (associadas à periodontite) quando a tira do teste adquire uma cor azul. Quanto mais azul, maior é a concentração e o número de micro-organismos presentes (Laleman et al., 2014; Ongole & Shenoy, 2010; Van den Broek et al., 2007).

Esta alteração de cor ocorre devido hidrólise da BANA, presente nas tiras, provocada por quaisquer umas das bactérias mencionadas acima. A hidrólise conduz a produção de B-naftilamida que ao reagir com corante de diazo leva ao aparecimento da cor azul na tira (Ongole & Shenoy, 2010).

Os resultados do teste BANA apresentam uma forte correlação com os resultados do teste organolético, assim como os testes de monitores de sulfuretos (Van den Broek et al., 2007).

2.1.2.2 Teste de β - Galactosidase

A β - Galactosidase é uma enzima responsável pela remoção das cadeias laterais de hidratos de carbono presentes nas glicoproteínas, tornando-as suscetíveis à degradação proteolítica por ação das bactérias. Esta degradação é posteriormente responsável pela formação de compostos intervenientes na formação da halitose. A desglicosilação das glicoproteínas, conduzida pela β - Galactosidase, pode ser quantificada através do uso de um substrato cromogénico. Para efetuar este teste é colhida uma amostra de saliva e inserida num disco de papel cromatográfico com o substrato presente que pode alterar de cor. É atribuído pelo examinador valores de 0 a 2 consoante a cor presente no disco: 0- sem cor, 1-azul claro, 2- azul-escuro (Laleman et al., 2014; Van den Broek et al., 2007).

2.1.2.3 Monitor de Amónia

A amónia é um composto que está também envolvido na formação da halitose, e apresenta-se em baixas concentrações na saliva, tornando-se difícil de ser identificada. O seu reconhecimento pode ser feito através do uso de um monitor de amónia., que permite a deteção de amónia a partir de ureia formada, através do metabolismo das bactérias orais (Amano, Yoshida, Oho, Koga, 2002; Van den Broek et al., 2007).

A amónia é um composto produzido no fígado e convertido em ureia, e posteriormente, transportada pelo rim para a urina. A amónia não convertida é transferida para o hálito, onde concentrações elevadas estão associadas a alterações ao nível do fígado, rim, ou então à presença de uma inflamação causada pela *helicobacteria pilori* (Natale, Paolesse, Martinelli & Capuano, 2014).

Alguns métodos eficazes na deteção de amónia compreendem o díodo sintonizável de espectroscopia de absorção a laser; sensores formados com uma membrana seletiva de espessura fina com a capacidade de obter valores de amónia entre os 50-2000ppb; sensores constituídos por um filme de ácido sulfúrico, capazes de atingirem valores de dezenas de ppb, mas sem sensibilidade para o dióxido de carbono (composto capaz de interferir com as medições do sensor) (Natale et al., 2014).

Para efetuar este exame, inicialmente o doente executa um bochecho de solução de ureia de 20 ml de 0,7 mol/ml durante 30 segundos, permanecendo, posteriormente, de boca encerrada. Estes monitores fazem a recolha de ar através de um tubo detetor de amónia ligado a um objeto descartável inserido na boca (Amano et al., 2002).

Segundo (Amano et al., 2002) não existe correlação significativa entre os valores dos testes organoléticos e os valores do monitor de amónia, existindo, no entanto, uma forte correlação dos valores obtidos no monitor de amónia e os valores totais de CSV, detetados através da cromatografia gasosa. Desta forma, o monitor de amónia poderá ser utilizado como alternativa à cromatografia gasosa e como método de diagnóstico da halitose, causada pela má higiene oral, uma vez que, após a remoção da placa existente no dorso da língua, há uma redução relevante nos valores de amónia.

2.1.2.4 Teste de Ninidrina

O teste de ninidrina consiste num teste de deteção de aminas de baixo peso molecular. A halitose é um resultado da degradação de proteínas pelas bactérias em aminoácidos, que posteriormente são metabolizados em aminas e poliaminas. Neste teste, as amostras de saliva colhidas do paciente são misturadas com isopropanol e centrifugadas. A fase sobrenadante obtida através do processo de centrifugação é diluída com isopropanol, reagente de ninidrina e uma solução tampão com pH 5. A mistura obtida é submetida a um banho de água quente durante 30 minutos, e posteriormente arrefecida e diluída com isopropanol. Por último, a solução é inserida num espectrómetro, onde é feita medição da absorvância, permitindo assim a deteção de aminas (Laleman et al., 2014; Van den Broek et al., 2007).

2.1.2.5 PCR

O PCR utilizando o sistema de *Tacman* permite fazer a quantificação de bactérias envolvidas na produção de compostos sulfurosos voláteis. Este método de diagnóstico tem como base o uso de sondas de *Tacman*, constituídas por um fluoróforo ligado covalentemente à extremidade 5' de um oligonucleotídeo, e o quencher à extremidade 3'. As sondas ligam-se às cadeias de ADN simples e são estendidas através da ação de uma taq polimerase a partir do primer. Durante o processo de amplificação, a extremidade com o quencher é clivada por ação de uma exonuclease levando à acumulação de fluoróforos capazes de emitir fluorescência. Os fluoróforos libertados permitem assim a quantificação do ADN de bactérias orais responsáveis pela produção de compostos sulfurosos voláteis (Agarwal et al., 2013; Van den Broek et al., 2007).

2.1.2.6 Teste de incubação salivar

Neste teste, a amostra de saliva é colocada num tubo de vidro e incubada a uma temperatura de 37 °C perante uma atmosfera de 80% de nitrogénio, 10% de hidrogénio e

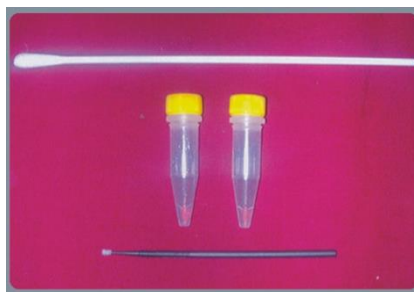
10% de dióxido de carbono, durante algumas horas. De seguida, o odor da amostra é analisado por um examinador através do teste organolético ou de outros métodos. Estudos indicam existir uma forte correlação entre os valores obtidos neste teste e o teste organolético. Em comparação ao teste organolético, este teste é menos afetado por fatores externos (Van den Broek et al., 2007).

2.1.3 Outros Métodos de Diagnóstico

2.1.3.1 *Halitox*

O kit de *halitox* consiste num conjunto de dispositivos que permitem a execução de um teste colorimétrico, com a capacidade de fazer a identificação de compostos sulfurosos voláteis e de poliaminas, como as cadaverinas e putrescinas (figura7). Para executar este exame é recolhida no dorso posterior da língua uma amostra de placa com o auxílio de um cotonete de algodão esterilizado. É ainda removida com uma cureta, placa bacteriana subgingival e posteriormente inserida no cotonete esterilizado. Estas amostras são posteriormente armazenadas em tubos de reação durante 2 minutos, sendo de seguida as cores obtidas comparadas com um gráfico de interpretação de cores (John & Vandana, 2006; Patil et al., 2011).

Figura 7- Kit halitox



Adaptado de (John & Vandana, 2006).

2.1.3.2 *B BChecker*

O *B BChecker* é um novo monitor portátil, responsável pela medição do mau hálito, com a finalidade de fazer a medição de CSV e outros compostos (amónia, hidrogénio, acetona), por via oral ou através do ar expirado (figura 8). Foi criado pela *Taiyo instruments inc.* e é constituída por um corpo equipado com uma impressora e por um sensor de dióxido de estanho semiconductor, revestido por um adaptador descartável, com o objetivo de ser inserido na boca e evitar a perda de gases. O *B BChecker* expressa o nível de gás como intensidade olfactiva do ser humano, através de valores compreendidos entre 0-100, segundo a lei de Weber-Fechener. Segundo a lei de Fechner

a magnitude de uma sensação é diretamente proporcional ao logaritmo da intensidade de um estímulo. Para executar este exame, o doente deve respirar pelo nariz e manter a boca encerrada durante 2 minutos. Posteriormente é inserido na boca o adaptador com o sensor e os gases são medidos durante 15 segundos. O ar expirado também pode ser analisado através da inserção do adaptador nas cavidades nasais direita e esquerda, individualmente, com a necessidade do doente comprimir a narina oposta a ser estudada (Tamaki, Kasuyama, Esaki, Toshikawa, Honda, Ekuni, Tomofuji & Morita, 2011).



Adaptado de (Tamaki et al, 2011).

2.1.3.3 Alguns sensores de gás seletivos:

Alguns gases ou COV são responsáveis pelo aparecimento de certas doenças. Para fazer a sua deteção é necessário o uso de sensores de gases seletivos (Natale et al., 2014).

- Sensor de óxido de nítrico

A presença de óxido nítrico está associada ao surgimento de doenças inflamatórias das vias respiratórias, como é o caso da asma, bronquiectasias e DPOC. Concentrações de óxido de nítricos inferiores a 25 ppb são consideradas dentro dos padrões de normalidade, enquanto que, valores superiores a 50 ppb são indicadores da existência de inflamação ao nível das vias aéreas (Natale et al., 2014).

Detetores de quimioluminescência baseados em reações com luminol ou ozono são utilizados como métodos de diagnóstico do óxido nítrico presente no hálito e apresentam limites de deteção de 2 ppb. Os detetores avaliam a relação entre as concentrações de óxido nítrico e asma, não permitindo fazer um diagnóstico da presença de asma, mas sim, perceber a evolução da doença. Estes detetores necessitam de calibrações frequentes, da criação e destruição de ozono e o uso de altas voltagens (Natale et al., 2014).

Sensores eletroquímicos, como por exemplo o analisador de óxido de nítrico com o nome comercial de NIOX MINO, quimioresistores de nanotubos de carbono com um limite de

deteção de 5 ppb, quimioresistores de nanotubos de dióxido de titânio com limites de deteção de 6 ppb e o espectroscópio são alguns dos métodos de diagnósticos usados para a deteção do óxido de nítrico (Natale et al., 2014).

- Sensor de acetona

A acetona maioritariamente produzida no fígado é o COV existente em maior concentração no hálito. Concentrações entre os 300-900 ppb encontram-se dentro dos padrões de normalidade, no entanto, valores acima de 1800 são detetados em indivíduos com diabetes mellitus. Quimioresistores de óxido de metal semiconductor têm sido utilizados na identificação de acetona, assim como, no diagnóstico de diabetes mellitus. O sensor de dióxido de sílica dopado com nano partículas de WO₃ é capaz de reconhecer a acetona com valores abaixo dos 20 ppb. Sensores constituídos por hemitubos de WO₃ revestidos por aglomerados de platina são também usados na identificação de acetonas. Esta identificação deve-se ao revestimento de platina que aumenta a sensibilidade do sensor, permitindo deteções de valores de acetona, inferiores a 120 ppb (Natale et al., 2014).

Sensores formados por fibras de dióxido de estanho revestidas por platina apresentam sensibilidade para a acetona e para o metil benzeno, composto também presente no hálito mas em menor concentração que a acetona. As concentrações destes compostos encontram-se alteradas em caso de doenças, como o cancro do pulmão. A medição da acetona pode ser feita também através da utilização de uma técnica de espectroscopia ótica, o *Cavity ringdown spectroscopy*, com um limite de deteção de 130 ppb (Natale et al., 2014).

- Sensor de etanol

O etanol consiste num produto resultante da fermentação alcoólica, em que indivíduos com um hálito saudável apresentam valores por volta dos 100 ppb. O excesso de etanol está associado a falhas nos rins e a doenças cardiopulmonares. O uso de um sensor baseado na atividade do álcool oxidase e no aldeído desidrogenase permite fazer a identificação do acetaldeído formado a partir do etanol, após mais de 3 horas da ingestão de álcool (Natale et al., 2014).

2.1.3.4 Teste do fluxo salivar:

A boca seca causada pela diminuição do fluxo salivar está associada ao aparecimento de halitose. Segundo (Koshimune et al., 2003) doentes com uma taxa de fluxo salivar não estimulada inferior a 0,1 ml/min apresentam altas concentrações de sulfureto de hidrogénio e metil mercaptano, em comparação com os doentes com uma taxa de fluxo salivar superior a 0,1 ml/min. Assim, a medição da taxa de fluxo salivar pode ser feita de forma estimulada ou não estimulada durante 5 minutos, recorrendo cada uma a diferentes técnicas como referido na tabela 7 (Falcão, Henrique da Mota, Pires & Bezerra, 2013; Koshimune, Awano, Gohara, Kurihara, Ansai & Takehara, 2003).

A taxa de fluxo salivar não estimulada é normalmente medida em primeiro lugar. Consoante os resultados obtidos o doente pode ser classificado com a presença de normosialia, e hiposalivação leve ou moderada, como demonstrado na Tabela 8 (Falcão et al., 2013).

Para executar o teste é necessário que o doente tenha alguns cuidados, nomeadamente: não fumar, comer, beber ou lavar os dentes, nas duas horas anteriores ao exame. Também não deve beber mais de 300 ml de água nas duas horas anteriores ao exame, para evitar que haja alterações nos resultados devido a variações da desidratação. É necessário que o ambiente no consultório seja tranquilo, pois a ansiedade pode causar alterações nas medições do fluxo salivar (Falcão et al., 2013).

Tabela 7- Medição do fluxo salivar

	Métodos	Técnicas de medição	Vantagens	Desvantagens
Saliva não estimulada	Drenagem passiva	A saliva flui livremente em boca para um recipiente graduado.	Reprodutível e Fiável.	Evaporação da saliva.
	Drenagem ativa	A saliva acumulada na boca deve ser regularmente	Reprodutível e Fiável.	Evaporação da saliva; Pequena estimulação

		expetorada num recipiente graduado.		do fluxo salivar ao cuspir.
	Sucção	A Saliva acumulada no pavimento da boca é aspirada e acumulada num recipiente graduado.	Não depende do paciente.	Pequena estimulação do fluxo salivar.
	Absorção	Um rolo de algodão pré-pesado é inserido em boca durante algum tempo e posteriormente removido e pesado.	Simple e fácil.	Menos fiável.
Saliva estimulada	Mecânica	Mascar parafina e cuspir para um recipiente graduado.	Ausência de efeitos colaterais Não há contaminação de saliva com substâncias exógenas.	
	Gustatória	Aplicação de ácido cítrico nos bordos laterais da língua.		Interfere na análise de alguns componentes salivares

	Absorção	Um cotonete é inserido em boca e mascado durante um certo tempo e posteriormente pesado.	Fácil e simples.	Pouco fiável.
--	----------	--	------------------	---------------

Adaptado de (Falcão et al., 2013)

Tabela 8- Taxa de fluxo salivar

Taxa de fluxo salivar (ml/min)	Muito baixa	Baixa	Normal
Não estimulada	<0,1	0,1-0,25	>0,25
Estimulada	<0,7	0,7-1,0	>1,0

Adaptado de (Falcão et al., 2013)

2.1.4 Vantagens e Desvantagens

Relativamente aos vários métodos de diagnóstico, o *Halimeter*, tem como vantagens o facto de ser um método não invasivo, não muito caro, rápido de ser executado (com intervalos de 1 a 2 minutos entre medições), usado para causas intraorais da halitose, permitindo analisar as concentrações de compostos sulfurosos, no entanto, sem conseguir discrimina-los. Dentro das desvantagens do *halimeter* destacam-se a sua incapacidade de fazer medições na presença de altos níveis de etanol e óleos essenciais, impossibilidade de ser usado para causas extraorais, inaptidão de reconhecer o sulfureto de dimetilo (detetando compostos sulfurosos voláteis como é o caso do metil mercaptano e do sulfureto de hidrogénio) e a necessidade de recalibrações periódicas. É ainda de destacar, o facto deste aparelho ter uma sensibilidade 5 vezes mais baixa na deteção do metil mercaptano quando comparada com a da deteção do sulfureto de hidrogénio (Laleman et al., 2014; Malathi, Garg & Sable, 2014).

Ao contrário do *halimeter*, a cromatografia gasosa é usada para o diagnóstico de halitose de causas extraorais. Trata-se um aparelho com elevada sensibilidade, especificidade, com capacidade de fazer a medição de concentrações de gases muito baixas e de

discriminar os diferentes tipos de gases presentes no hálito. No entanto, a cromatografia gasosa para além de ser dispendiosa exige que seja executada por um examinador com alguma experiência. É, também, um aparelho cujas medições são mais demoradas do que as que são executadas pelo *halimeter* (Malathi et al., 2014).

Relativamente ao *OralChroma*, ao contrário do *Breathtron* e do *Halimeter*, este permite fazer o diagnóstico diferencial da halitose, através da medição e discriminação dos 3 compostos sulfurosos voláteis. É um aparelho com uma alta sensibilidade e caro, mas mais barato do que o aparelho de cromatografia gasosa. As impurezas e humidade do ar influenciam a estabilidade do sensor do *OralChroma*, sendo necessário que recalibrações sejam feitas (Laleman et al., 2014; Malathi et al., 2014).

O *Breathtron* tem como vantagens ser um aparelho com a capacidade de fazer medições fiáveis e ser relativamente barato. No entanto, só é utilizado para fazer medições de compostos sulfurosos, não tendo a capacidade de os discriminar (Laleman et al., 2014).

O teste organolético, ao contrário dos métodos acima mencionados não necessita de equipamentos especiais e é o teste mais fácil e mais frequentemente usado. É um teste cuja objetividade e reprodutibilidade é pequena e as medições podem ser afetadas pela posição da cabeça do doente, fome e experiência do examinador. É um exame com algum grau de subjetividade e deve ser realizado através de várias medições, em diferentes alturas do dia (Malathi, Garg & Sable, 2014).

O nariz eletrónico (aparelho pequeno e similar ao aparelho olfativo) é capaz de detetar compostos específicos presentes no hálito, é pouco dispendioso e fácil de usar. No entanto, apresenta dificuldades na distinção dos componentes presentes no ar com os existentes no hálito. Este apresenta algumas limitações, nomeadamente: dificuldades em discriminar compostos de classes químicas similares, interferências causadas por variações ambientais e má deteção de compostos de baixas concentrações (Lisboa et al., 2008; Malathi et al., 2014).

O teste de incubação salivar tem como vantagens ser um teste não invasivo e permitir a identificação de vários compostos presentes na saliva. Pelo contrário, o teste BANA, apesar de ser um método indireto, tal como o teste de incubação salivar, tem a vantagem de permitir a identificação de bactérias envolvidas nas produções de compostos sulfurosos. Por último, a microscopia de contraste tem a vantagem de permitir identificar

micro-organismos com motilidade, fazer a monitorização da terapêutica executada pelo paciente, assim como, incentivar o doente para a terapêutica através da visualização das bactérias presentes na placa, saliva e língua (Malathi et al., 2014).

2.2 Terapêutica

Uma vez que o diagnóstico da halitose esteja estabelecido, o tratamento pode ser definido de acordo com o diagnóstico efetuado. Segundo (Murata et al, 2002), o tratamento da halitose pode ser categorizado em 5 classes, cada uma correspondente ao tipo de halitose diagnosticada (tabela 9). Num paciente com halitose fisiológica, é importante que seja reforçado o ensino das técnicas de escovagem, assim como o incentivo para o uso de fio dentário e raspadores linguais. Nos doentes com halitose patológica de causa oral, deverão ser executadas as mesmas técnicas administradas em doentes com halitose fisiológica, com a diferença que a patologia oral (cáries, restaurações infiltradas, doença periodontal, etc.), neste caso, terá de ser tratada. Já os doentes, cuja halitose patológica é de causa extra oral, deverão ser encaminhados para um médico especialista. Na presença de pseudo-halitose é importante que seja explicado ao doente os resultados dos exames executados, e que haja uma educação e aconselhamento para que entenda que o seu problema é psicológico. Em casos de halitofobia, em que o doente se encontra obcecado apesar de não apresentar halitose, é essencial que seja encaminhado para um psicólogo ou psiquiatra (Monfort & Jané, 2014; Sanz, Roldán & Herrera, 2001).

Tabela 9- Tratamento da halitose de acordo com a classificação correspondente.

Classificação da halitose	Categoria	Tratamento
I-Halitose verdadeira: a) Fisiológica b) Patológica	TN-1	Explicação do que é halitose, motivação e instruções para higiene oral.
1- Oral	TN-2	Destartarização e tratamento de doenças orais, como a doença periodontal.

2- Extra oral	TN-3	Indicação para um médico especialista.
Pseudo-halitose	TN-4	Explicação dos dados do exame e educação.
Halitofobia	TN-5	Indicação para um psicólogo, psiquiatra ou outro especialista.

Adaptado de (Cortelli et al., 2008; Murata et al., 2002).

A halitose oral, causada pela degradação de substratos proteicos a compostos odoríferos por certos micro-organismos, pode ser tratada tendo em conta alguns objetivos: reduzir o número de bactérias intervenientes na formação de compostos sulfurosos; reduzir o número de substratos proteicos; converter os CSV em compostos não voláteis e neutralizar o mau hálito através de uso de agentes mascaradores (Cortelli et al., 2008; Monfort & Jané, 2014).

O controlo mecânico e químico é utilizado no tratamento da halitose. (Monfort & Jané, 2014)

2.2.1 Controlo Mecânico

No controlo mecânico são vários os estudos que têm demonstrado uma relação direta entre a redução de compostos sulfurosos voláteis e a redução mecânica da placa bacteriana (Monfort & Jané, 2014).

A escovagem dentária, o uso de fio dentário nas regiões interproximais e a utilização de raspadores linguais são métodos utilizados na execução do controlo mecânico, com o objetivo de reduzirem a população de bactérias orais e substratos, de forma a permitirem a diminuição do mau odor oral. Vários estudos mostram-se concordantes com o facto da execução exclusiva da escovagem dentária não ser suficiente para diminuir os valores de halitose, sendo assim um método necessário, mas não bastante (Cortelli et al., 2008; Monfort & Jané, 2014). A língua, sendo uma das fontes principais de acumulação de populações bacterianas intervenientes na formação de compostos sulfurosos, é também considerada um alvo de prevenção e tratamento de halitose. A remoção do biofilme

lingual, tem sido reportada como uma das formas de reduzir o número de compostos sulfurosos voláteis e outros compostos orgânicos, pois, esta remoção vai permitir diminuir o número de substratos presentes que sofrem putrefação, assim como, o número de bactérias existentes. Para que esta remoção seja executada, são utilizados métodos como a escovagem do dorso posterior da língua com pasta de dentes ou uso de raspadores linguais (Cortelli et al., 2008). No entanto, os raspadores linguais demonstram ser superiores na redução dos CSV e nos valores dos testes organoléuticos, quando comparados com o uso da escova dentária (Cortelli et al., 2008; Loesche, 2011). A duração destes efeitos varia cerca de 15 a 100 minutos, destacando-se o raspador lingual, como o utensílio com maior duração de efeito, não devendo, no entanto, ser utilizado como o único tratamento da halitose (Cortelli et al., 2008; Loesche, 2011). É assim importante salientar, que a realização combinada de escovagem dentária e lingual é responsável por uma redução de cerca de 70% dos compostos sulfurosos voláteis, enquanto que, apenas a efetuação da escovagem dentária permite uma redução de 30% destes compostos (Cortelli et al., 2008).

O simples ato de tomar o pequeno-almoço faz parte do controlo mecânico, uma vez que, os alimentos sólidos ao passarem pela língua vão fazer a remoção do biofilme lingual. Há ainda evidências de que uma hora após o pequeno-almoço, os doentes com halitose matinal apresentam uma redução de 83 % do metil mercaptano e 60% do sulfureto de hidrogénio. O mascar pastilha faz parte do controlo mecânico, pois vai conduzir à estimulação salivar, que contribui para a limpeza das superfícies dos dentes (Van den Broek, Feenstra & Baat, 2008).

O controlo mecânico é essencial no tratamento da halitose, no entanto não é suficiente sendo necessário o uso de agentes químicos com diferentes funções (Cortelli et al., 2008).

2.2.2 Controlo Químico

Agentes químicos responsáveis pela diminuição de micro-organismos:

1- Clorohexidina

A clorohexidina ou digluconato de clorohexidina é o agente antimicrobiano aprovado pela ADA mais estudado no tratamento de halitose e de gengivite, cujas concentrações habituais nos colutórios são 0,12% e 0,2%. Devido à sua atividade antimicrobiana e substantividade é capaz de fazer a redução a longo termo dos compostos sulfurosos

voláteis. Apresenta uma substantividade de 12h na cavidade oral, devido à sua carga dicatiónica, cuja extremidade positiva se une à carga negativa do biofilme, permitindo que a outra carga positiva se ligue às bactérias existentes, para que possa exercer a sua ação bacteriostática e bactericida. A combinação da escovagem lingual e dos bochechos de clorhexidina a 0,2% ou a 0,12% apresentam efeitos significativos na redução dos compostos sulfurosos voláteis. (Cortelli et al., 2008; Monfort & Jané, 2014; Zanatta & Rosing, 2007).

A clorhexidina apresenta alguns efeitos adversos como a pigmentação dos dentes, irritação das mucosas e disgeusia. Estudo realizado em cerca 91% de doentes que executavam bochechos com clorhexidina a 0,2%, demonstrou que cerca 59% dos doentes tinha alterações ao nível do paladar e 25% apresentava uma sensação de queimadura na ponta da língua. Por estas razões, a clorhexidina é descartada como a primeira opção de tratamento, sendo substituída por concentrações mais baixas e combinada com outros agentes antimicrobianos (Cortelli et al., 2008; Monfort & Jané, 2014).

Estudo efetuado por (Raags, Winkel & Van Winkelhoff, 2013) demonstrou que colutórios com clorhexidina e cloreto de cetilpiridínio são mais eficazes na inibição de microorganismos existentes na língua e redução de CSV, quando comparados com colutórios de estanho e flúor, sem a presença de clorhexidina.

2- Triclosan

O triclosan ou 2,4,4'-triclora-2'-hidroxi-difenil-éter é um agente antimicrobiano, compatível e estável quando incorporado em preparações com outros compostos intervenientes no tratamento da halitose. O triclosan a uma concentração de 0,3% é eficaz na redução de compostos sulfurosos voláteis, sendo no entanto um agente com maior substantividade e antisséptico quando combinado com sais de zinco (Cortelli et al., 2008; Monfort & Jané, 2014; Ongole & Shenoy, 2010).

3- Cloreto de Cetilpiridínio

O cloreto de cetilpiridínio é um composto químico quaternário de amoníaco com uma capacidade antimicrobiana, responsável pela diminuição da formação de CSV, através da inibição do crescimento de bactérias. Este agente encontra-se presente em pastas

dentífricas, colutórios e *sprays* orais (Cortelli et al., 2008; Lourith & Kanlayvattonna, 2009).

O cloreto de cetilpiridínio apresenta uma fraca substantividade (3 horas) quando comparado com a clorohexidina (12 horas), o que faz com que a sua atividade microbiana não seja muito eficaz. Desta forma, este agente apresenta uma menor capacidade de diminuição de CSV quando comparado com outros produtos, sendo necessário um uso frequente para que haja inibição da formação de placa bacteriana (Lourith & Kanlayvattonna, 2009).

4- Óleos essenciais

Os óleos essenciais, como timol, mentol, eucaliptol, usados em colutórios, apresentam efeitos significativos na redução dos valores dos compostos medidos por monitores de sulfuretos, assim como, nos valores dos testes organoléticos. Estes óleos, têm ainda uma ação antiplaca e antigengivite, sendo utilizados em colutórios, também com o objetivo de prevenir a doença periodontal. Os óleos essenciais como o timol, eucaliptol, mentol e salicilato de metilo, presentes em dentífricos a um ph de 3,0-5,5, apresentam um efeito antisséptico e anti-cariogénico. Ainda óleos essenciais de canela, bergamota, cravo, coentros, lavanda, alecrim, tomilho, limão, mostarda, laranja, pimento, entre outros, são utilizados no combate à halitose. Alguns óleos essenciais têm ainda a particularidade de disfarçar os odores intraorais, nomeadamente o anis, a erva-doce, o manjerição e as bagas de zimbro, que têm a capacidade de neutralizar o odor do alho presente no hálito (Lourith & Kanlayvattonna, 2009).

Estes agentes para além de neutralizarem alguns odores presentes na cavidade oral vão permitir a redução dos CSV e das bactérias anaeróbias presentes na placa supragengival e no dorso da língua, conduzindo assim a um controlo da halitose intraoral (Lourith & Kanlayvattonna, 2009).

5- Extratos botânicos

Os extratos botânicos apresentam propriedades antimicrobianas e uma capacidade de neutralizar odores do mau hálito. O alil pirocatecol consiste num composto fenólico antimicrobiano proveniente de folhas de betel. Este extrato botânico permite diminuir o número de CSV, como é o caso do metil mercaptano. Algumas espécies botânicas, como

a *camelia spp*, *acacia catechu*, *polygonum spp*, *areca catechu*, *potentilla fragarioides*, entre outras, permitem a extração de outros compostos fenólicos, como o resveratrol e a catequina, ambos capazes de inibir as bactérias orais, contribuindo assim para a diminuição da halitose (Lourith & Kanlayvattonna, 2009).

Agentes químicos responsáveis pela neutralização de CSV:

1- Zinco

Os sais de zinco são utilizados no tratamento da halitose e apresentam-se como agentes antimicrobianos não tóxicos e com uma capacidade de pigmentação inferior a outros sais metálicos. O zinco, assim como outros iões metálicos, contém um mecanismo que consiste na oxidação de grupos de tiol dos precursores intervenientes na produção de compostos sulfurosos voláteis, levando à conversão do sulfureto de hidrogénio e do metil mercaptano em compostos não voláteis. Os sais de zinco estão presentes em colutórios, dentífricos e pastilhas elásticas, sendo que os mais frequentemente usados compreendem o sulfato de zinco, o cloreto de zinco, o citrato de zinco e o lactato de zinco. Estudos realizados com acetato de zinco a 1% demonstraram haver uma redução significativa dos compostos sulfurosos, destacando-se no entanto o sabor metálico, que pode ser disfarçado através do uso de outros produtos. O lactato de zinco (a concentrações de 0,14%) é um agente que apresenta maior eficácia quando comparado com a clorhexidina a 0,2% (Cortelli et al., 2008; Lourith & Kanlayvattonna, 2009; Monfort & Jané, 2014).

2- Dióxido de Cloro

O dióxido de cloro trata-se de um agente oxidante de aminoácidos como a cisteína e metionina, envolvidos ambos na formação de compostos sulfurosos voláteis. É um radical estável, solúvel em água com uma ação antimicrobiana, atuando na prevenção de doenças orais e na putrefação de matéria (Cortelli et al., 2008; Lourith & Kanlayvattonna, 2009; Shinada et al., 2010). Este composto encontra-se presente em dentífricos, colutórios, pastilhas elásticas e *sprays* orais, sendo no entanto, utilizado em colutórios há mais de 30 anos, devido ao seu forte poder de ação antibacteriana e fraca existência de efeitos adversos. Estudo efetuado com colutórios contendo dióxido de cloro demonstrou uma redução significativa do mau odor oral matinal durante um período de 4 horas (Lourith & Kanlayvattonna, 2009; Ongole & Shenoy, 2010; Soares, Guaitolini, Weyne, Falabella, Tinoco & Silva, 2012).

(Shinada et al., 2010) analisou o efeito inibitório de um colutório contendo dióxido de cloro durante 7 dias e verificou uma redução significativa na halitose matinal, na placa bacteriana, no biofilme lingual e na concentração de *Fusobacterium nucleatum* presente na saliva e envolvido na formação de placa bacteriana. Foi possível, também, averiguar uma redução dos 3 compostos sulfurosos voláteis (metil mercaptano, sulfureto de dimetilo e sulfureto de hidrogénio) no dia da medição. No entanto, passada uma semana, os valores aumentaram, o que estará possivelmente relacionado com o facto do dióxido de cloro residual presente na saliva ter uma ação de 9 horas.

O dióxido de cloro tem um efeito bactericida ao penetrar nas bactérias e reagir com aminoácidos do citoplasma de forma a fazer a extinção do micro-organismo. Relativamente à citotoxicidade não há existência de evidências de ser um composto com efeitos negativos para as células humanas (Shinada et al., 2010).

3- Ácido Desidroascórbico, Peróxido de Hidrogénio e Bicarbonato de Sódio

O ácido desidroascórbico, gerado a partir do ácido ascórbico oxidado permite a extinção do mau odor durante 3 horas, no entanto, este agente apresenta alguma instabilidade, não sendo utilizado frequentemente nas preparações usadas no tratamento da halitose. Existem evidências na redução de CSV quando utilizado o peróxido de hidrogénio isoladamente ou combinado com o bicarbonato de sódio. O bicarbonato de sódio, quando combinado com o triclosan, também apresenta efeitos consideráveis na redução da halitose (Lourith & Kanlayvattonna, 2009).

4- Estanho

(Feng et al., 2010) efetuou um estudo com o objetivo de comparar um dentífrico de fluoreto de sódio contendo estanho com um dentífrico fluoretado (como controlo) na redução de compostos sulfurosos voláteis, tendo-se verificado uma redução maior destes compostos na presença do dentífrico contendo estanho.

Combinação de agentes:

A clorohexidina e o zinco quando combinados apresentam um bom efeito na redução de CSV por cerca de 9 horas. No entanto, estes compostos isolados têm um efeito moderado de 1h, que vai diminuindo com o tempo. Da mesma forma, o zinco quando combinado ao cloreto de cetilpiridínio tem uma boa capacidade na redução de CSV. Agentes como a

clorohexidina, cloreto de cetilpiridínio e lactato de zinco combinados são efetivos no tratamento da halitose. A clorohexidina e o cloreto de cetilpiridínio para além de se tratarem de agentes antimicrobianos que permitem a eliminação das bactérias produtoras de compostos sulfurosos presentes na língua, apresentam uma relação sinérgica entre eles. Associado a estas ações, o lactato de zinco, para além da sua ação antimicrobiana, tem a capacidade de transformar compostos sulfurosos voláteis em compostos não voláteis. A combinação destes 3 compostos pode levar à pigmentação do dorso da língua. Estudos demonstraram que o uso de clorohexidina (0,12%) e de cloreto de cetilpiridínio (0,05%) quando comparado com o uso de clorohexidina (0,05%), de cetilpiridínio (0,05%) e de lactato de zinco (0,14%) apresentavam melhores resultados (Cortelli et al., 2008).

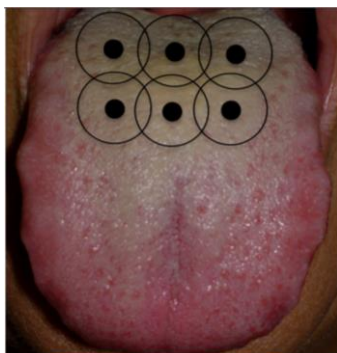
2.2.3 Outros tratamentos:

A terapia fotodinâmica foi descoberta em 1900 onde começou a ser utilizada no tratamento de cancro. Nesta técnica são utilizados fotosensibilizadores não tóxicos, sensíveis à luz e ativados por esta, transferindo energia ao oxigénio, levando à formação de oxigénios reativos capazes de provocar a morte de células bacterianas (Lopes et al., 2014).

(Lopes et al., 2014) estão a analisar o efeito da terapia fotodinâmica na halitose, estudando 3 grupos: O 1º grupo submetido a um tratamento com um raspador lingual, o 2º grupo submetido a terapia fotodinâmica e o 3º grupo submetido a terapia fotodinâmica e tratamento com raspador lingual. O diagnóstico da halitose será feito através da utilização do *OralChroma* e análises microbiológicas.

Para realizar a terapêutica fotodinâmica, pretendem utilizar um laser terapêutico (*THERAPY XT-ES™*) e um fotosensibilizador de azul-de-metileno a 0,005% de concentração e aplicá-los nas regiões do terço médio e do terço posterior da língua. A ponta do laser, revestida por uma película de plástico para evitar contaminações cruzadas, permitirá fazer a radiação dos seis pontos a 9J, 90 segundos cada ponto (conforme ilustrado na figura 9). Lopes e os seus colaboradores preveem que a terapia fotodinâmica possa apresentar resultados eficazes no tratamento da halitose, principalmente quando combinada com outros métodos convencionais (Lopes et al., 2014).

Figura 9- Pontos de aplicação da terapia fotodinâmica no dorso posterior da língua.



Adaptado de (Lopes et al., 2014).

A regulação da população bacteriana responsável pela produção de compostos que levam à formação da halitose pode ajudar na prevenção deste problema. A execução de tratamentos com probióticos tem sido alvo de estudos na regulação da população bacteriana ao nível do trato gastro intestinal, vaginal, etc. Da mesma forma estudos têm sido efetuados ao nível da cavidade oral e demonstraram ter efeitos significativos, no entanto mais investigações são necessárias para que esta terapêutica mostre evidência científica (Monfort & Jané, 2014; Takeshita et al., 2010).

(Iwamoto, Suzuki, Tanabe, Takeshita & Hirofuji, 2010) efetuaram um estudo que pretendia analisar o efeito de um probiótico (bactérias com benefícios fisiológicos para o hospedeiro) para redução do mau odor em doentes com halitose. Para tal, Iwamoto e seus colegas, analisaram os efeitos do probiótico *MINNA NO ZENDAMAKIN WB21* (constituído por $6,7 \times 10^8$ CFU de *Lactobacillus Salivarius* e 280 mg de xilitol por comprimido) administrado 2 e 4 semanas em doentes com halitose fisiológica e patológica. Foi possível verificar que os doentes com halitose fisiológica apresentavam diminuições significativas nos valores dos testes organolético e no número total de CSV, quando comparados com os doentes com halitose patológica, isto porque o probiótico apresenta uma função de controlo da principal causa da halitose fisiológica, o desequilíbrio da microbiótica oral. Em doentes com halitose patológica este probiótico permitiu a diminuição da inflamação das bolsas periodontais.

2.3 Prevenção

Para fazer a prevenção da halitose é necessário que o doente tenha alguns cuidados nomeadamente uma boa higiene oral que compreenda o uso frequente de escova, fio

dentário, escovilhões, raspador lingual, assim como o uso de agentes químicos como complemento (Nunes, 2012).

Deverá evitar certos alimentos que causam mau odor oral, nomeadamente a cebola e o alho. É importante ter atenção à confeção dos alimentos, pois normalmente alimentos crus causam odores mais intensos. É essencial que o doente evite jejuns prolongados (refeições a cada 3-4 horas), pois estes são responsáveis pela formação de uma halitose transitória, cujos odores são produzidos através das vias metabólicas que sintetizam glicose a partir de reversas do organismo. Desta forma, é crucial que o doente coma com regularidade, pois os alimentos sólidos vão permitir a limpeza mecânica do biofilme do dorso posterior da língua e estimulam o fluxo salivar. O doente deverá, também, beber cerca de 1,5 litros de água por dia para evitar que haja desidratação e diminuição do fluxo salivar (Nunes, 2012; Salvador, 2011).

Outro aspeto que o doente deve ter em conta, é o não consumo de bebidas alcoólicas, drogas e tabaco. O consumo de tabaco pode levar a alterações nas papilas gustativas, criar sensações de mau gosto e intensificar ainda mais outra fonte de halitose (Nunes, 2012; Patil et al., 2011).

A respiração oral deve ser evitada, pois leva à evaporação da saliva e à volatilização de compostos sulfurosos. O mascar pastilhas elásticas após as refeições quando o doente não pode executar a higiene oral ou quando o doente apresenta a boca seca, ajuda na prevenção da halitose, uma vez que permite o aumento da atividade mecânica e da secreção salivar responsável pela limpeza das bactérias orais (Nunes, 2012; Patil et al., 2011).

2.4 Impacto Psico-social

A halitose, para além da componente biológica, apresenta uma dimensão psicológica e social que afeta a qualidade de vida do doente. Esta temática tem um papel crucial na autoconfiança e autoestima do doente e é responsável por criar episódios de *stress* e ansiedade. Estudo sugere que a halitose é a condição oral com mais impacto negativo na vida dos doentes, quando comparado com outras situações como a ausência de dentes, ardor na boca, dor ao nível da ATM e utilização de próteses removíveis (Nunes, 2012).

A consciência da presença de halitose por parte do doente pode ter efeitos imediatos ou a longo prazo. Os efeitos a longo prazo podem ser classificados de 0-4: 0- não são visíveis

alterações no comportamento do doente; 1- O doente coloca a mão à frente da boca, fala a uma maior distância e usa pastilhas elásticas com uma maior frequência; 2- Evita falar muito, não fala em lugares fechados, diminui o contacto íntimo com o parceiro, utiliza odorantes para a boca, apresenta alterações fonéticas (devido a uma menor amplitude da abertura da boca) e tem autoestima baixa; 3- O doente apresenta insegurança e pessimismo, manifesta fobia social, depende de pastilhas elásticas e tabaco para disfarçar o odor, não olha o interlocutor nos olhos e a sua concentração é focada no mau hálito; 4- O doente tem tendências suicidas, crises de pânico, ansiedade e depressão crónica. (Nunes,2012)

A halitose é também considerada um sintoma derivado do estado emocional e somático, em que perturbações psicológicas estão presentes em alguns pacientes. Desta forma não só os doentes com pseudo-halitose e halitofobia deverão ter acompanhamento psicológico mas também certos doentes com halitose verdadeira (Suzuki, Yoneda, Naito, Iawoto & Hirofuji, 2008).

(Suzuki et al., 2008) demonstraram através de aplicação de um questionário, com o objetivo de avaliar a condição psicológica de doentes com halitose, que pacientes com baixos níveis de halitose apresentavam perfis psicológicos mais marcados. Verificaram também que apesar de doentes com pseudo-halitose apresentarem mais facilidade para situações neuróticas, os indivíduos com halitose fisiológica apresentavam sintomas de depressão mais frequentes. Esta depressão muitas vezes surgia devido a uma desmotivação do doente ou devido a perturbações emocionais antes do doente procurar tratamento.

A ansiedade consiste numa doença psicológica, definida pela Associação Americana de Psiquiatria como o medo persistente em uma ou mais situações sociais, em que excessivamente pode levar à incapacidade da pessoa realizar as suas tarefas diárias. Estudos anteriores são indicativos de que doentes com pseudo-halitose comparados com doentes de halitose verdadeira têm valores mais altos nos itens da Escala de Ansiedade Social de Liebowitz (escala com o objetivo de avaliar a ansiedade social). No entanto após os tratamentos os níveis de ansiedade podem não reduzir, devido ao facto do tratamento se focar apenas na parte somática. (Zaitsu, Ueno, Shinada, Wright & Kawaguchi, 2011) analisaram a ansiedade social em doentes antes e após o tratamento da halitose e verificaram que doentes com halitose verdadeira têm dificuldade em ultrapassar

a ansiedade social. Desta forma, a solução consiste em que para além do tratamento da halitose seja feito o tratamento da ansiedade, sendo essencial a cooperação do médico-dentista com profissionais de outras áreas (Zaitsu et al., 2011).

A ansiedade está relacionada com o aumento de compostos sulfurosos voláteis assim como de marcadores salivares. Segundo (Fukui et al., 2010) os níveis elevados de cortisol estão associados com a halitose psicossomática, indicando também que o doente apresenta alguma ansiedade em relação ao seu mau hálito

(Settinri et al., 2010) estudaram a relação da auto-percepção da halitose e ansiedade através de uma escala de ansiedade dentária, dividida em 2 partes. A primeira parte é formada por 6 itens, a cujos 5 primeiros são atribuídos valores de 0-4, e o resultado total é de 0-20. Estes 5 primeiros itens têm como objetivo analisar os traços de ansiedade do doente. O 6º item tem como objetivo analisar o medo dentário e utiliza subitens como o medo de injeções, do barulho da broca, a dor durante o tratamento, a posição inclinada da cadeira do médico-dentista, o cheiro do dente ao ser perfurado, a que cada resposta é atribuída um valor de 1 a 7. A segunda a parte é formada por 13 itens, cujos resultados variam entre 0-26, com o objetivo de averiguar a ansiedade na relação entre doente/médico-dentista. A partir deste estudo foi possível concluir que apenas cerca de 19,39% dos doentes que tinham a percepção de serem portadores de halitose apresentavam ansiedade, fobia e menos predisposição para interagir com o médico-dentista em comparação com os doentes que não tinham a percepção de possuírem halitose. Vários estudos apontam também para o facto de a ansiedade estar relacionada com a percepção que o doente tem da condição em que se encontra, uma vez que situações destas vão culminar em irritabilidade, tensões antecipadas, e recusa do tratamento oral por parte do doente (Nunes, 2012).

Segundo (Mckeown, 2003) os cheiros não têm apenas uma componente biológica e psicológica, são também um fenómeno histórico e social. Existem pacientes que na sua maioria procuram o tratamento da halitose por esta ter impacto negativo nas suas relações sociais, nomeadamente com cônjuges, familiares e amigos. Desta forma, Mckeown efetuou um estudo para determinar se os doentes procuravam fazer o tratamento da halitose por razões médicas ou razões sociais. Para tal, analisou os dados dos processos de cerca de 55 pacientes da clínica “ The Breath Odor Clinic” no Canadá, concluindo que a maioria procurava o tratamento por razões sociais.

A halitose pode também criar problemas para os indivíduos mais próximos dos portadores de halitose, nomeadamente ansiedade, constrangimento, evitar o contacto íntimo, dúvida em relação ao próprio hálito, escovagem excessiva dos próprios dentes, evitar conversas prolongadas e aparecer em público com o portador de halitose. Para além disso, existem alguns fatores que acentuam o impacto negativo da halitose na vida dos doentes, como por exemplo, a intensidade e duração da halitose (que quanto maior, pior é o efeito negativo), a personalidade (doentes mais ansiosos, narcisistas e perfeccionistas), sexo (usualmente as mulheres sofrem mais ao ter conhecimento de padecerem de halitose) (Nunes, 2012).

Os doentes com pseudo-halitose apresentam, da mesma forma que os doentes com halitose verdadeira, fatores com impacto negativos na qualidade de vida, nomeadamente a sobrevalorização da imagem pessoal, ilusões criadas por comportamentos de terceiros, influência de campanhas publicitárias, pesquisa sobre o tema ou existência de um familiar com o problema, que acabam por perder a predominância na vida do doente ao perceberem, com ajuda do *halimeter* (método diagnóstico muito útil neste tipo de doentes) ou outros métodos de diagnóstico, que não possuem halitose verdadeira (Nunes, 2012).

A halitofobia é caracterizada por um carácter compulsivo obsessivo, em que o doente apresenta comportamentos repetitivos de forma a eliminarem a sua obsessão. Esses comportamentos podem ter efeitos negativos sobre os que o rodeiam, pois os doentes acabam por transferir as suas inseguranças criticando pessoas próximas sobre a higiene oral que executam (Nunes, 2012).

Desta forma é importante, que o clínico não se foque apenas na halitose como um problema intraoral e que tenha atenção às condições psicológicas, visto que elas podem também afetar a relação com o próprio médico-dentista e comprometer os tratamentos. É, assim, importante que para além do tratamento objetivo da halitose haja um acompanhamento psicológico quando a situação o exige (Settinri et al., 2010).

3. Conclusão

A halitose é uma problemática que afeta cerca de 50% da população mundial com origem intraoral ou extraoral, sendo a intraoral a mais frequente

Oralmente, as bactérias ao executarem a metabolização de aminoácidos como a cisteína, cistina e metionina, permitem a formação de compostos sulfurosos voláteis, principalmente responsáveis pela formação da halitose. Compostos como o metil mercaptano e sulfureto de dimetilo existem em percentagens mais elevadas quando a causa é intraoral, já quando o sulfureto de dimetilo existe em maior concentração a halitose é de causa extraoral. Outro aspeto a concluir é o facto de a halitose apresentar várias bactérias envolvidas na sua formação e não uma única espécie bacteriana.

Os métodos de diagnóstico são essenciais para entendermos a causa da halitose e iniciarmos o seu tratamento. Os métodos como o teste organolético, os monitores de sulfuretos, o nariz eletrónico, a cromatografia gasosa e a microscopia de contraste permitem fazer o reconhecimento desta patologia de uma forma direta. O teste organolético de todos estes métodos mencionados é considerado o teste de eleição, pois o nariz humano, ao contrário dos equipamentos usados para diagnóstico, permite o reconhecimento de vários compostos. No entanto é um método com alguma subjetividade dependendo do treino do examinador. O *halimeter* é um método de grande fiabilidade que permite medir as concentrações de compostos sulfurosos sem os distinguir, diferenciando-se da cromatografia gasosa que ao discriminar os compostos presentes permite diagnosticar a halitose de causa extraoral.

A existência de métodos de diagnóstico alternativos como o teste de BANA permite fazer o reconhecimento de bactérias intervenientes na halitose apresentando uma forte correlação de resultados com o teste organolético e monitores de sulfuretos. O monitor de amónia apresenta também uma correlação significativa de resultados com a técnica de cromatografia gasosa, sendo utilizado como alternativa a esta.

O teste da β -galactosidase e do PCR têm um papel importante uma vez que o primeiro vai permitir fazer a quantificação da enzima β -galactosidase que permite que as proteínas sejam degradadas e que ocorra a formação de compostos odoríferos, e o segundo torna possível a quantificação do ADN das bactérias orais. A microscopia de contraste, por sua vez, ajuda a incentivar o doente para a terapêutica através da visualização das bactérias

presentes na cavidade oral. O teste de fluxo salivar é utilizado como ferramenta no diagnóstico da halitose, pois taxas de fluxo baixas estão fortemente associadas a altas concentrações de CSV. Ainda o nariz eletrônico ao contrário dos sensores de gases seletivos apresenta um conjunto de vários sensores químicos que possibilitam a identificação de vários gases, sendo um aparelho considerado similar ao nariz humano. Para além dos compostos sulfurosos voláteis outros compostos são responsáveis pela formação da halitose, nomeadamente poliaminas e aminas, cuja deteção deve ser feita através do uso de teste de ninidrina.

Relativamente à terapêutica da halitose é possível concluir que esta deve ser feita de acordo com o tipo de halitose presente. Assim, quando estamos perante uma halitose de causa oral cuja atividade das bactérias é responsável pela formação da halitose, devemos recorrer a métodos mecânicos e químicos. Métodos mecânicos como a utilização de escova dentária e raspadores linguais são uteis na diminuição de CSV. No entanto, a utilização do raspador lingual demonstra ter resultados superiores na redução de CSV quando comparado com a escova dentária. Os agentes são utilizados como complemento, sendo a clorhexidina o agente mais estudado, e com uma grande substantividade, no entanto os seus efeitos adversos fazem com que seja excluído como primeira opção e seja utilizado em menores concentrações ou combinado com outros agentes. O cloreto de cetilpiridínio contrariamente à clorhexidina tem uma fraca substantividade mas quando combinado com esta tem altos resultados na redução de CSV. Sais de zinco também podem ser combinados com a clorhexidina, e tem um grau de pigmentação inferior a outros iões metálicos, no entanto o lactato de zinco a 0,14% é mais eficaz que a clorhexidina a 0,2%. A clorhexidina e o cetilpiridínio em conjunto têm uma relação sinérgica entre eles, havendo estudos que demonstram que o uso de clorhexidina e cloreto de cetilpiridínio levam a uma diminuição dos CSV superior, comparada com a utilização de clorhexidina, cloreto de cetilpiridínio e lactato de zinco. O triclosan tem uma ação que é potenciada pela combinação com sais de zinco.

A terapêutica fotodinâmica está ser estudada no tratamento da halitose, com o objetivo de eliminar as células bacterianas a partir de uma fonte luz. Estudos estão a ser efetuados e prevêem-se resultados eficazes principalmente se a técnica for combinada com métodos convencionais. O uso de probióticos tem também vindo a ser efetuado, no entanto mais investigações são necessárias para que tenham evidência científica, uma vez que pode haver efeitos colaterais e os micro-organismos apresentarem resistência a estes.

A halitose apresenta uma dimensão psicológica e social com efeitos negativos na qualidade de vida do doente, podendo levar a ansiedade e *stress*. A presença de ansiedade está relacionada com o aumento de compostos sulfurosos voláteis e de marcadores salivares. Os valores de ansiedade, por sua vez, demonstram ser mais elevados em doentes com pseudo-halitose, no entanto doentes com halitose verdadeira apresentam mais dificuldades em superar a ansiedade social. As relações sociais do doente também são afetadas incluindo a relação de médico-dentista, desta forma o tratamento para além de ser focado na parte patológica deve também ser orientado de forma a ser acompanhado psicologicamente quando necessário. O impacto psico-social da halitose ainda carece de alguns estudos, e penso que é importante que exista mais investigação nesta área, uma vez que irá contribuir para que o médico-dentista saiba atuar nestes casos onde não só o ramo da medicina tem ação mas também o ramo da psicologia e sociologia.

Bibliografia

- Agarwal, V., Kumar, P., Gupta, G., Khatri, M., & Kumar, A. (2013). Diagnosis Of Oral Malodour: A Review Of The Literature. *Indian Journal of Dental Sciences*, 5(3)
- Amado, F. M., Chinellato, L. E. M., & Tárzia, O. (2005). Halitose-Saliva, Saburra e Auto-Percepção-Parte II. *Revista Internacional de Estomatologia*, 2, 73-79
- Amano, A., Yoshida, Y., Oho, T., & Koga, T.(2002). Monitoring amonia to assess Halitosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology*, 94(6)
- Amorim, J. A., Lins, R. D. A. U., Souza, A. D., Gomes, D. Q. C., Maciel, M. A. S., & Lucena, R. N. (2011). Análise da relação entre a ocorrência da halitose e a presença de saburra lingual, *Revista Gaúcha de Odontologia*, 59, 7-13
- Amou, T., Hinode, D., Yoshioka, M., & Grenier, D. (2014). Relationship between haltosis and periodontal disease- associated oral bacteria in tongue coatings. *International Journal of Dental Hygiene*, 12, 145-151
- Baharvand, M., Maleki, Z., Mohammadi, S., Alavi, K., & Moghaddam, E. J. (2008). Assesment of Oral Malodor: A comparison of the organoleptic method with sulphide monitoring. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 9 (5)
- Buunk-Werkhoven, Y., Clercq, M. D., Verheggen-Udding, E. L., De Jong, N., & Spreen, M. (2012). Halitosis and oral health-related quality of life: a case report. *International Journal of Dental hygiene*, 10, 3-8
- Campisi, G., Musciotto, A., Di Fede, O., Di Marco, V., & Craxi, A. (2011). Halitosis: Could be more than mere bad breath. *International Emergency Medicine*, 6, 315-319. doi: 10.1007/s11739-010-0492-4
- Corrao, S., (2011). Halitosis new insight into a millennial old problem. *International Emergency Medicine*, 6, 291-292
- Cortelli, J. R., Barbosa, M. D. S., & Westphal, M. A. (2008). Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Brazilian Oral Research*, 22 (1), 44-5

- Falcão, D. P., Henrique da Mota, L. M., Pires, A. L., & Bezerra, A. B. C. (2013). Sialometry: aspects of clinical interest. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 53(6), 525-531
- Feng, X., Chen, X., Cheng, R., Sun, L., Zhang, Y., & He, T. (2010). Breath malodor reduction with use of a stannous-containing sodium fluoride dentifrice: A meta-analysis of four randomized and controlled clinical trials. *American Journal of Dentistry*, 23, B, 27-31.
- Fukui, M., Hinode, D., Yokoyama, M., Yoshioka, M., Kataoke, K. & Ito, H. (2010). Levels of salivary stress markers in patients with anxiety about halitosis. *Archives of Oral Biology*, 55, 842-847
- Greenman, J., Lenton, P., Seemann, R., & Nachnani, S. (2014). Organoleptic assessments of halitosis for dental professionals-General recommendations. *Journal of Breath Research*, 8. doi:10.1088/1752-7155/8/1/017102
- Iwamoto, T., Suzuki, N., Tanabe, K., Takeshita, T., & Hirofuji, T. (2010). Effects of probiotic *Lactobacillus salivarius* WB21 on halitosis and oral health: an open-label pilot trial. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology*, 110, 201-208
- John, M., & Vandana, KL. (2006). Detection and measurement of oral malodour in periodontitis patients. *Indian Journal of Dental Research*, 17(1), 2-6
- Koshimune, S., Awano, S., Gohara, K., Kurihara, E., Ansai, T., & Takehara, T. (2003). Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology*, 96, 38-41
- Laleman, I., Dadamio, J., De Geest, S., Dekeyser, C., & Quirynen, M. (2014). Instrumental assessment of halitosis for the general dental practitioner. *Journal of Breath Research*, 8. doi:10.1088/1752-7155/8/1/017103
- Lisboa, H. M., Page, T., & Guy, C. (2009). Odor management: fundamentals of Electronic Nose. *Revista Engenharia Sanitária*, 14(1), 9-18

- Lopes, R. G., Godoy, C. H. L., Deana, A. M., Santi, M. E. S. O., Prates, R. A., França, C. M., Fernandes, K. P. S., Mesquita-Ferrari, R. A., & Bussadori, S. K. (2014). *BioMedCentral Oral Health*, 15, 443
- López, J. L., Otero, E. R., Estrugo, A. D., & Jané, E. S. (2014) Etiopatogenia de la halitosis. Revisión. *Avances en odontoestomatología*, 30 (3), 145-153
- Lourith, N., & Kanlyavattanakul, M. (2010). Oral malodour and active ingredients for treatment. *International Journal of Cosmetic Science*, 32, 321-329
- Lu, H.-X., Tang, C., Chen, X., Wong, M. C. M., & Ye, W. (2014). Characteristics of patients complaining of halitosis and factors associated with halitosis. *Oral diseases*, 20, 787-795
- Malathi, K., Garg, S., & Sable, D. (2014). Measurements of Halitosis: Merits and demerits of various techniques. *Journal of Education and Ethics in Dentistry*, 4(1), 1-3
- Mckeown, L. (2003). Social relations and breath odour. *International Journal of Dental Hygiene*, 1, 213-217
- Monfort, C. M., & Jané, E. S. (2014). Halitosis: Diagnóstico y tratamiento. *Avances en Odontoestomatología*. 30, 155-160
- 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*, 66(6), 939-942. doi: 10.1590/S1807-59322011000600003
- Murata, T., Yamaga, T., Lida, T., Miyazaki, H., & Yaegaki, K. (2002). Classification and examination of halitosis. *International Dental Journal*, 52, 181-188
- Natela, C., Paollesse, R., Martinelli, E., & Capuano, R. (2014). Solid-state gas sensors for breath analysis: A review. *Analytica Chimica Acta Journal*, 824, 1-17. Doi: 10.1016/j.aca.2014.03.014
- Nunes, J. (2012). *O Mundo do Hálito a descoberto* (1ªed.). Lisboa, Gradiva Publicações. pp.22-34, 47-52
- Ongole R., & Shenoy N. (2010). Halitosis: Much beyond oral malodor. *Kathmandu University Medical Journal*, 8(2), 269-275

- Patil, S. H., Kulloli, A., & Kella, M. (2012). Unmasking Oral Malodor: A Review. *People's Journal of Scientific Research*, 5, 61-67
- Petrini, M., Costacurta, M., Ferrante, M., Trentini, P., Docimo, R., & Spoto, G. (2014). Association between the organoleptic scores, oral condition and salivar β -galactosidases in children affected by halitosis. *International Journal of Dental Hygiene*, 12, 213-218
- Raags, G. C., Winkel, E. G., & Van Winkelhoff, A. J. (2013). *In vitro* antimicrobial effects of two antihalitosis mouth rinses on oral pathogens and human tongue microbiota. *International Journal of Dental Hygiene*, 11, 203-207
- Rojas, F. E., & Fernández, V. F. (2009). *Manual de Higiene Bucal: Halitosis. Causas, Diagnóstico y Tratamiento*. Madrid, Espanha: Editorial Médica Panamericana, pp 53
- Rosing, C. K., & Loesche W. (2011). Halitosis: an overview of epidemiology, etiology and clinical management. *Brazilian Oral Research*, 25 (5), 466-471
- Saini, R., Saini, S., & Saini, S. R. (2010). Halitosis: An oral microbial faction. *Chronicles of Young Scientists*, 1, 36-39
- Salvador, S. L. (2011). Conduitas para abordagem da halitose. *Brazilian Society of Periodontology*, 21(3), 10-15
- Sanz, M., Roldán, S., & Herrera, D. (2001). Fundamentals of Breath Malodour. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2(4)
- Settineri, S., Mento, C., Gugliotta, S. C., Saitta, A., Terranova, A., Trimarchi, G., & Mallamance, D. (2010). Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. *Health and Quality of Life Outcomes*, 8, 34
- Shinada, K., Ueno, M., Konish, C., Takehara, S., Yokayama, S., Zaitso, T., Ohnuki, M., Wright, F. A. C., & Kawaguchi, Y. (2010). Effects of a mouthwash with chlorine dioxide on oral malodor and salivary bacteria: a randomized placebo-controlled 7-day trial. *BioMedCentral Oral health*, 11, 14. doi:10.1186/1745-6215-11-14
- Soares, L. G., Guaitolini, R. L., Weyne, S. C., Falabella, M. E. V., Tinoco, E. M. B., & Silva, D. G. (2012). The effect of a mouthrinse containing chlorine dioxide in the clinical reduction of VSCs. *Academy of General Dentistry*.

- Sreenivasan, P. K., Haraszthy, V. I., Zambon, J. J., & De Vizio, W. (2013). Efficacy of Triclosan/copolymer dentrifice and toothbrush with tongue cleaner in treatment of oral malodor: A monadic clinical trial. *Open Journal of Stomatology*, 3, 63-69
- Suzuki, N., Yoneda, M., Naito, T., Iawoto, T., & Hirofuji, T. (2008). *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Oral Endodontology*, 106, 542-547
- Takeshita, T., Suzuki, N., Nakano, Y., Shimazaki, Y., Yoneda, M., Hirofuji, T., & Yamashita, Y. (2010). Relationship between Oral Malodor and the Global Composition of Indigenous Bacterial Populations in Saliva. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(1), 2806-2814
- Tamaki, N., Kasuyama, K., Esaki, M., Toshikawa, T., Honda, S., Ekuni, D., Tomofuji, T., & Morita, M. (2011). A new portable monitor for measuring odorous compounds in oral, exhaled and nasal air. *BioMedCentral Oral health*, 11(15)
- Tangerman, A., & Winkel, E. G. (2013). Volatile Sulfur Compounds as the Cause of Bad Breath: A Review. *Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements*, 188, 396-402
- Tayara, R., & Bacho, R. (2009) Bad breath. What's the story?. *Smile Dental Journal*, 4(2)
- Tseng, W. S. (2014). Halitosis: Could it be a predictor of stroke?. *Medical Hypotheses*, 82, 335-337
- Van den Broek, A. M. W. T., Feenstra, L., & De Baat, C. (2007) A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *Journal Of Dentistry*, 35, 627-635
- Wolf, H. F, Raiteschak-Pluss, E.M., Raiteschak, K. H. & Hassel, T. M. (2006) *Color Atlas of dental Medicine: Periodontology* (3^aed.). Stuttgart, Alemanha: Thieme. pp.180
- Zaitso, T., Ueno, M., Shinada, K., Wright, F. A., & Kawaguchi, Y. (2011). Social anxiety disorder in genuine halitosis patients. *Health and Quality of Life Outcomes*, 9, 94. doi:10.1186/1477-7525-9-94
- Zanatta, F., B., & Rosing, C. K. (2007). Chlorhexidine: Action's mechanisms and recent evidences of it's efficacy over supragingival biofilm context. *Scientifica*, 1(2), 35-43

Zhou, H., McCombs, G.B., Darby, M. L., & Marinak, K. (2004). Sulphur By-Product: The Relationship between Volatile Sulphur Compounds and Dental Plaque-Induced Gingivitis. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 5(2)

Zürcher, A., Laine, M. L., & Filippi, A. (2014). Diagnosis, Prevalence and Treatment of Halitosis. *Current Oral Health Reports*. doi: 10.1007/s40496-014-0036-5