



ACURÁCIA E APLICABILIDADE CLÍNICA DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DA HALITOSE: REVISÃO INTEGRATIVA

ACCURACY AND CLINICAL APPLICABILITY OF HALITOSIS DIAGNOSTIC METHODS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Guilherme Nunes ARAÚJO

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: guilhermenunesaj49@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-7446-9345>

Maria Isadora Lopes NOGUEIRA

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: isaangr002@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-2014-8022>

Giselle Maria Ferreira Lima VERDE

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: gisellelimaverde@unifsa.com.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8636286X>

RESUMO

Objetivo: Avaliar a acurácia e a aplicabilidade clínica dos principais métodos de diagnóstico da halitose. Métodos: Foi conduzida uma revisão integrativa da literatura para identificar e comparar métodos diagnósticos da halitose quanto à acurácia e aplicabilidade clínica. As buscas foram realizadas nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS e SciELO, em inglês e português, com filtro de publicação dos últimos dez anos. A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas, excluindo duplicatas e trabalhos fora do tema. Foram selecionados 7 artigos para análise. Resultados: A avaliação organoléptica permanece como referência clínica. Monitores de compostos sulfurados voláteis apresentam melhor desempenho quando o ponto de corte é ajustado ao objetivo. A cromatografia portátil discrimina sulfeto de hidrogênio, metilmercaptana e dimetil sulfeto, auxiliando no diagnóstico diferencial intraoral/extraoral; a autofluorescência mostra acurácia moderada e utilidade para monitoramento; autorrelato e informante próximo exibem especificidade moderada-alta e baixa sensibilidade; o teste com L-cisteína é exploratória. Considerações finais: Recomenda-se percurso diagnóstico em camadas, iniciando pela avaliação

organoléptica e complementando com instrumentos conforme a finalidade e o nível de atenção; padronização pré-analítica e validação externa de tecnologias emergentes são prioridades, assim como estudos de custo-efetividade.

Palavras-chave: Halitose. Diagnóstico Clínico. Saúde Bucal.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the accuracy and clinical applicability of the main diagnostic methods for halitosis. Methods: An integrative literature review was conducted to identify and compare diagnostic methods for halitosis in terms of accuracy and clinical applicability. Searches were performed in the PubMed/MEDLINE, LILACS, and SciELO databases, in English and Portuguese, applying a publication filter for the last ten years. Study selection occurred in two stages, excluding duplicates and studies outside the scope. Seven articles were selected for analysis. Results: Organoleptic assessment remains the clinical reference standard. Monitors of volatile sulfur compounds show better performance when the cutoff point is adjusted to the diagnostic purpose. Portable gas chromatography distinguishes hydrogen sulfide, methyl mercaptan, and dimethyl sulfide, aiding in intraoral/extraoral differential diagnosis. Autofluorescence demonstrates moderate accuracy and usefulness for monitoring. Self-report and proxy report exhibit moderate-to-high specificity but low sensitivity. The L-cysteine test remains exploratory. Conclusion: A layered diagnostic pathway is recommended, beginning with organoleptic evaluation and complemented by instrumental methods according to the purpose and level of care. Pre-analytical standardization and external validation of emerging technologies are priorities, as well as cost-effectiveness studies.

Keywords: Halitosis. Clinical Diagnosis. Oral Health

INTRODUÇÃO

A halitose é uma condição de alta prevalência que pode afetar significativamente a qualidade de vida dos indivíduos, repercutindo em aspectos psicossociais (Wu *et al*, 2020). A principal característica relatada é a existência de odores indesejáveis provenientes da cavidade oral e vias aéreas de uma pessoa. Sua

etiologia é multifatorial, porém fatores bucais como presença de biofilme bacteriano na língua, doenças periodontais e condições sistêmicas podem ser associados à halitose (Ortiz *et al*, 2021). No contexto diagnóstico, é útil diferenciar halitose intraoral (predominantemente relacionada a biofilme lingual, doença periodontal e alterações do fluxo salivar) e extraoral (associada a condições respiratórias e metabólicas), além de reconhecer quadros como pseudo-halitose e halitofobia, pois a escolha dos métodos e sua acurácia variam conforme a origem suspeita (Li *et al*, 2023).

A avaliação precisa da halitose e a identificação das causas encontradas em cada paciente é crucial para a escolha de um tratamento eficaz, uma vez que a percepção do odor pode ser subjetiva e influenciada por fatores externos, como o ambiente e a dieta, além de variações individuais na sensibilidade olfativa (Guedes *et al*, 2019). Em termos de métodos, o teste organoléptico continua central, mas requer calibração entre examinadores e cegamento para reduzir viés; os monitores de sulfeto são práticos, porém menos específicos para diferentes compostos sulfurados e sujeitos a interferências; a cromatografia gasosa (laboratorial ou portátil) separa compostos e auxilia na inferência da origem do odor, embora envolva custo e tempo maiores; tecnologias como “nariz eletrônico” e painéis de biomarcadores ainda demandam validação externa (Avincsal *et al*, 2016). Além disso, aspectos pré-analíticos (jejum, álcool/tabaco/enxaguantes, horário de coleta, medicações/xerostomia) e a reprodutibilidade dos procedimentos influenciam diretamente a acurácia reportada e a aplicabilidade clínica (Nascimento *et al*, 2021).

Além disso, o diagnóstico da halitose extraoral exige uma investigação mais complexa, visto que a origem pode estar relacionada a condições sistêmicas como diabetes, disfunções hepáticas, ou doenças respiratórias. Nesses casos, os métodos diagnósticos apenas para a cavidade bucal são insuficientes, e uma abordagem interdisciplinar se torna essencial para o correto diagnóstico. Na prática, perfis de compostos orgânicos voláteis e a integração com avaliação médica podem apoiar o encaminhamento oportuno e a escolha de exames complementares, evitando tanto subdiagnóstico quanto intervenções odontológicas desnecessárias (Foo *et al*, 2021).

O entendimento sobre os métodos de diagnósticos existentes pode guiar o cirurgião-dentista a adotar uma abordagem multidisciplinar no manejo da halitose,

permitindo um tratamento que une as causas bucais e sistêmicas (Mokeem, 2014). Dessa forma, esse conhecimento expõe as vantagens de cada método, proporcionando aos profissionais de saúde uma visão crítica sobre a escolha da melhor abordagem diagnóstica, de acordo com as necessidades individuais dos pacientes, promovendo uma melhoria significativa na qualidade de vida e nas suas interações sociais. Nesta perspectiva, discutir acurácia (sensibilidade, especificidade, razões de verossimilhança) junto a aplicabilidade clínica (tempo, custo, necessidade de treinamento e viabilidade em diferentes níveis de atenção) é fundamental para decisões mais seguras (Settineri *et al*, 2010).

Diante da importância de uma avaliação acurada, esta revisão de literatura de estudos de acurácia tem como objetivo descrever e comparar os métodos diagnósticos da halitose, subjetivos e objetivos, quanto ao seu desempenho e à sua aplicabilidade clínica, contemplando a halitose de origem bucal e extraoral. Serão destacadas limitações recorrentes e cenários de uso, de modo a oferecer uma síntese crítica e pragmática que auxilie o manejo clínico

MÉTODOS

Tipo de Estudo

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura. Esta revisão tem por objetivo compilar e integrar as evidências disponíveis para responder às seguintes questões: (i) quais são os métodos de diagnóstico subjetivos e objetivos empregados na avaliação da halitose de origem bucal e extraoral? (ii) como esses métodos se comparam quanto à acurácia (sensibilidade, especificidade e, quando disponíveis, razões de verossimilhança) e à aplicabilidade clínica (tempo de execução, custo, necessidade de treinamento, aceitabilidade e viabilidade em diferentes níveis de atenção)?

A organização dos achados foi feita por conceitos e temas (organoléptico, monitores de sulfeto, cromatografia, testes enzimáticos/biomarcadores), destacando principais descobertas, limitações recorrentes e contexto de uso, de modo a interpretar a literatura de forma integrativa (Green, 2006; Chigbu, 2023).

Amostra e Coleta de Dados

Foram consultadas as bases PubMed/MEDLINE, LILACS e SciELO. A busca utilizará termos em inglês e português relacionados ao tema, incluindo combinações livres como “Oral Halitosis”, “Halitosis”, “Diagnostic Method”, “Accuracy” e “Oral Odor”. Devem descrever de forma clara e sem prolixidade as fontes de dados, a população estudada, a amostragem, os critérios de seleção, procedimentos analíticos e questões éticas relacionadas à aprovação do estudo por comitê de ética em pesquisa (pesquisa com seres humanos e animais) ou autorização institucional (levantamento de dados onde não há pesquisa direta com seres humanos ou animais).

Seleção dos Estudos

Foi aplicado o filtro de data de publicação dos últimos 10 anos. Foram priorizados artigos que descrevam ou avaliem métodos diagnósticos subjetivos e objetivos, contemplando halitose de origem bucal e extraoral e apresentando informações que permitam inferir desempenho (sensibilidade, especificidade, quando disponíveis) e/ou discutir aplicabilidade clínica (tempo, custo, necessidade de treinamento, aceitabilidade e viabilidade nos diferentes níveis de atenção).

Foram excluídos artigos duplicados, teses e dissertações e estudos que não contemplem o tema da pesquisa. A triagem ocorreu em duas etapas: (1) leitura de títulos e resumos (2) leitura integral dos textos potencialmente elegíveis.

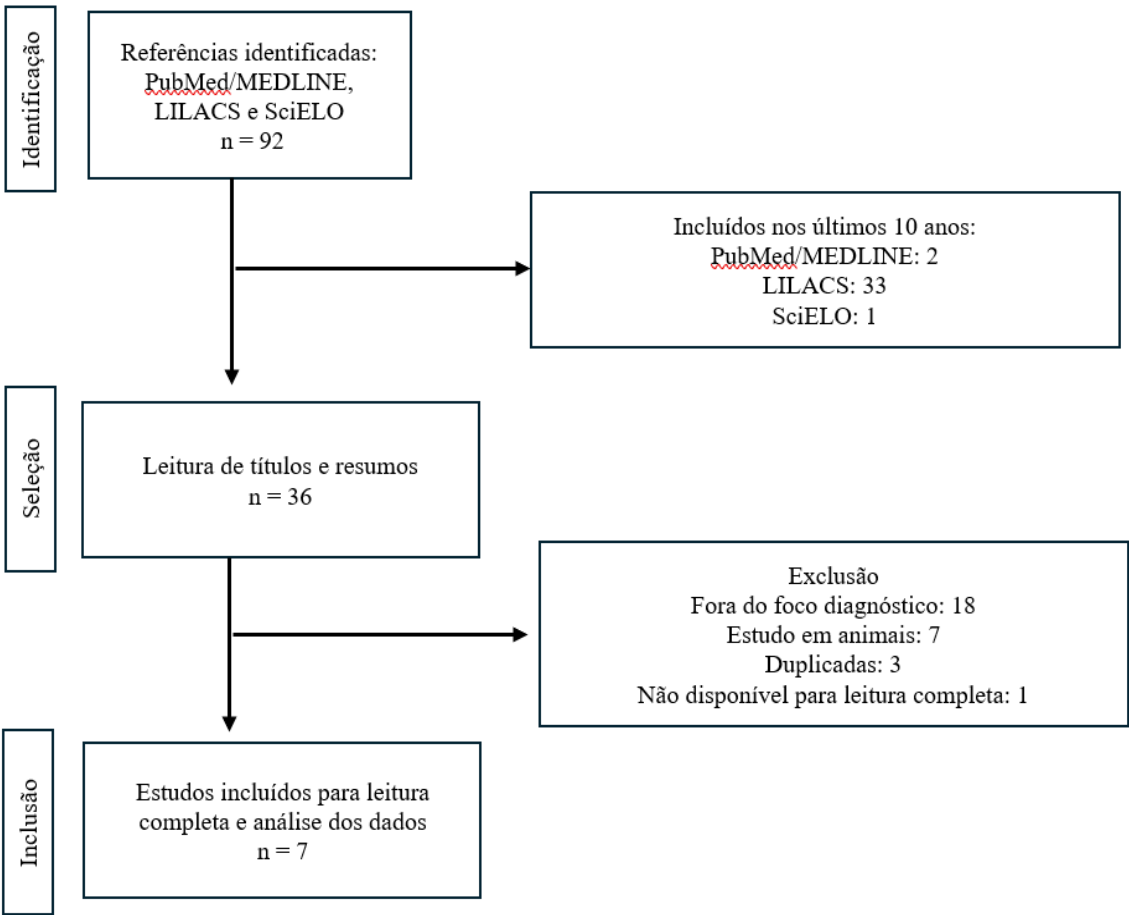
Síntese e Discussão

Os achados foram integrados por síntese narrativa orientada à acurácia, com extração padronizada de sensibilidade, especificidade sempre que disponíveis. Os artigos foram agrupados por tipo de método diagnóstico, avaliação organoléptica (OA), monitores de VSC (Halimeter®/Breath Alert™), cromatografia portátil (OralChroma™), imagem por autofluorescência da língua (QLF-D), auto-relato e informante/convivente próximo (ICP), além do teste provocativo com L-cisteína, e por contexto de uso (Atenção Primária-APS, clínica geral e serviços especializados), contemplando a distinção entre origem intraoral e extraoral quando a evidência permitiu.

Em seguida, foram construídas três tabelas de síntese, sendo Tabela 01, com resumo por estudo (desenho, teste-índice, referência, resultados e desfechos diagnósticos), permitindo a leitura vertical da evidência. Tabela 02, comparativa por método e contexto de uso (APS, clínica geral e serviços especializados), com aplicabilidade clínica (tempo, custo, necessidade de treinamento, aceitabilidade e viabilidade) e prós x contras; e Tabela 03, com requisitos pré-analíticos por método e condições que afetam o desempenho, para apoiar a padronização de coleta/medição.

Para responder à pergunta principal (“entre os métodos disponíveis, quais apresentam melhor desempenho diagnóstico?”), foi elaborada o gráfico 01, um gráfico comparativo de AUC, sensibilidade e especificidade por método/corte quando reportados (VSC com corte ≥ 65 ppb; QLF-D; auto-relato), oferecendo síntese visual dos achados.

Figura 1: Fluxograma de pesquisa.



Fonte: Fluxograma PRISMA para Revisão Integrativa

RESULTADOS

A tabela 01 sintetiza os estudos selecionados sobre diagnóstico da halitose, organizando-os por metodologia, resultados e desfechos diagnósticos. Foram incluídas investigações que avaliaram métodos subjetivos (p. ex., organoléptico, auto-relato e informação de convivente) e objetivos (monitores portáteis de VSC como Halimeter®/Breath Alert™, cromatografia portátil/OralChroma™, e imagem por QLF-D do biofilme lingual). Sempre que disponível, os estudos usaram o organoléptico como padrão de referência (com pontos de corte como OA ≥ 2 ou OA ≥ 3) e reportaram métricas de desempenho (sensibilidade, especificidade e AUC), considerando também cut-offs operacionais (ppb) e condições pré-analíticas.

459

Tabela 01: Síntese dos estudos selecionados.

Autor/Data	Metodologia	Método da identificação da Halitose	Resultados	Desfechos Diagnóstico
Falcão <i>et al</i> / 2016	Transversal	Teste organoléptico (padrão-ouro), realizado por examinadores calibrados, e comparada à medição de compostos sulfurados voláteis com os dispositivos portáteis Halimeter™ e Breath Alert™.	A avaliação organoléptica identificou halitose em 62% (21/34). O desempenho frente à avaliação organoléptica foi: Halimeter™ com sensibilidade de 33%, especificidade de 100%, acurácia de 59% e área sob a curva (AUC) de 0,67 (IC95% 0,48–0,85); Breath Alert™ com sensibilidade de 24%, especificidade de 85%, acurácia de 47% e AUC de 0,54 (IC95% 0,34–0,75).	Monitores portáteis com baixa sensibilidade e acurácia modesta; não substituem o OA. Pela alta especificidade (sobretudo Halimeter), têm uso adjunto (p.ex., seguimento), não isolado para triagem/confirmar halitose.
Faria <i>et al</i> / 2019	Transversal	Autorreporte e exame clínico organoléptico.	Na amostra total, a prevalência autorreferida variou de 4% a 33%, conforme a medida utilizada. Na subamostra com avaliação organoléptica como	As medidas autorreferidas apresentaram baixa sensibilidade e especificidade moderada a alta, sendo úteis como pré-triagem/apoio, mas não substituem a

			referência (n=159), a prevalência de halitose clínica foi de 59% e a de halitose forte de 23%.	avaliação organoléptica.
Leandrin <i>et al</i> / 2015	Transversal	Questionário sobre autopercepção e fatores associados, além de confirmação clínica com o halímetro Tanita Breath Alert CHC-212S. O aparelho foi utilizado para mensurar compostos sulfurados voláteis no ar expirado.	No Halimeter™, 86% dos participantes apresentaram algum nível de halitose (graus 1-4). Entre os que relataram ter halitose, 87% foram positivos no dispositivo; entre os que negavam halitose, 85% ainda exibiram algum grau no Halimeter™, com maior frequência no grau 1.	A autopercepção mostrou-se pouco confiável para detectar halitose, reforçando a necessidade de avaliação clínica estruturada. Embora o estudo tenha usado o Breath Alert™ como “confirmação”, fatores clínicos e comportamentais modulam a detecção de odor.
Lee <i>et al</i> / 2016	Transversal	Autofluorescência da saburra lingual (QLF-D Biluminator™ 2), correlacionando as áreas fluorescentes com os níveis de compostos sulfurados voláteis medidos pelo OralChroma™.	O índice de fluorescência (IF) correlacionou-se com o escore organoléptico (OLS) ($r=0,54$; $p<0,01$) e com o VSC total ($r=0,49$; $p<0,01$), com associação mais forte ao H_2S ($r=0,48$) do que à metilmercaptana (CH_3SH) ($r=0,29$) e sem correlação com dimetil sulfeto ($CH_3)_2S$ ($r=0,08$). O IF aumentou conforme a gravidade do OLS e discriminou halitose ($OLS\geq 2$) com $AUC=0,72$ ($IC95\%$ 0,61-0,79), sensibilidade 72,1% e especificidade 64,7% (corte $\approx 162,7$).	O QLF-D/índice de fluorescência quantifica cobertura e maturidade do biofilme lingual e apresenta acurácia moderada para $OLS\geq 2$, com melhor desempenho em casos intensos ($OLS=5$). A maior correlação com H_2S sugere utilidade sobretudo na halitose de origem lingual.
Ribeiro <i>et al</i> / 2020	Revisão de literatura	Exame clínico criterioso associado a testes complementares, como o teste organoléptico, a halitometria (medição de compostos sulfurados voláteis),	Avaliação organoléptica: padrão clínico, porém subjetiva e trabalhosa; cromatografia gasosa, identifica/quantifica compostos sulfurados voláteis (CSV/VSC) de forma objetiva/reprodutível,	Cromatografia gasosa é o método mais objetivo para perfis de CSV, porém pouco viável em consultório. Halitometria é prática, mas não substitui o exame clínico e requer interpretação cautelosa. Na suspeita

		avaliação salivar, e o teste BANA para identificação bacteriana.	mas com alto custo/infraestrutura; halitometria (Halimeter™), prática (>75 ppb como referência), porém pouco específica para diferentes compostos; testes complementares: sialometria, análise de saburra, BANA (enzimático).	extraoral, integrar achados clínicos e laboratoriais.
Rodrigues <i>et al</i> / 2023	Transversal	Avaliação organoléptica realizada por profissional treinado (padrão-referência), pela medição de compostos sulfurados voláteis no ar oral com Halimeter® e pela informação de convivente próximo.	A prevalência por avaliação organoléptica com ponto de corte ≥ 3 foi 12% (IC95%: 7–18%); pela informação de convivente (informante próximo ≥ 3), 9% (3–14%); e por VSC ≥ 80 ppb no Halimeter®, 18% (12–25%). Comparando VSC com a avaliação organoléptica ≥ 3 , o corte ≥ 65 ppb apresentou sensibilidade 0,94 e especificidade 0,76 (adequado para triagem).	A medição de VSC (Halimeter®) deve ter o ponto de corte ajustado ao objetivo clínico: ≥ 65 ppb para triagem sensível, ≥ 140 ppb para confirmação e ≥ 80 ppb como equilíbrio entre sensibilidade e especificidade. A informação de convivente tem alta especificidade e baixa sensibilidade, mas não substitui a avaliação organoléptica.
Simpione <i>et al</i> / 2022	Caso– controle transversal	Cromatografia gasosa utilizando o dispositivo OralChroma™, aplicada antes e após o enxágue com solução aquosa de L-cisteína a 6 mM.	Houve associação significativa ($p < 0,05$) entre as medidas pré e pós para H_2S , e correlação entre CH_3SH e DMS após L-cisteína. Os autores interpretam redução de DMS acompanhada de elevação de H_2S/CH_3SH como indicativa de predomínio intraoral (saburra/bolsas periodontais), enquanto elevação isolada de DMS sugeriria origem extraoral	O teste com L-cisteína (OralChroma™) pode auxiliar no diagnóstico diferencial: H_2S isolado sugere saburra lingual; CH_3SH elevado indica doença periodontal; DMS elevado, sobretudo isolado, aponta possível origem extraoral e demanda investigação médica.

IF: escore integrado. OLS: Escala Organoléptica. VSC/CSV: Compostos sulfurados voláteis. AUC: Área sob a curva ROC. Sens: sensibilidade. Esp: especificidade. QLF-D: Quantitative Light-induced Fluorescence, Digital. CG: Cromatografia Gasosa. AO: Avaliação Organoléptica. ICP: Informante/Convivente Próximo. DMS: dimetil sulfeto.

Fonte: Autores, 2025.

A Tabela 02 sintetiza, de forma comparativa, os métodos diagnósticos identificados, organizando-os por tipo de tecnologia, contexto de uso (Atenção Primária, clínica geral e serviços especializados) e seus principais prós e contras. O organoléptico segue como referência em todos os níveis; os monitores de VSC (Halimeter®/Breath Alert™) podem apoiar triagem (cortes mais sensíveis) ou confirmação (cortes mais específicos); a cromatografia portátil (OralChroma™) e a autofluorescência (QLF-D) agregam nos serviços especializados para detalhar gases e biofilme; auto-relato e informante próximo oferecem alta especificidade como apoio, mas não substituem a avaliação clínica; e o teste com L-cisteína é exploratório, útil para hipóteses diferenciais. Em todos os casos, a padronização pré-analítica e a calibração são determinantes para a aplicabilidade e interpretação dos resultados.

462

Tabela 02: Comparativo dos métodos diagnósticos de halitose.

Método diagnóstico	Evidências-chave	Contexto preferencial	Vantagens	Limitações
Avaliação organoléptica (AO)	Falcão 2017; Rodrigues 2023; Lee 2016; Faria 2020.	APS; Clínica geral; Serv. Especializado	“Padrão clínico” real; capta todos os odores (não só CSV); custo baixo; resultado imediato	Subjetivo, exige calibração/cega mento; variabilidade interexaminador; requer controle pré-analítico; não separa compostos.
Monitores portáteis de VSC (Halimeter®, Breath Alert™)	Falcão 2017; Rodrigues 2023	APS (triagem); Clínica geral	Rápidos, numéricos, acessíveis; possibilidade de ajustar cut-off (p.ex., ≥65 ppb para sensibilidade; ≥140 ppb para especificidade).	Sensibilidade baixa em não-queixosos (BA pior); não distinguem gases; sofrem interferências (enxaguantes/álcool/tabaco/higiene; umidade); requer protocolo pré-analítico.

Cromatografia gasosa portátil (OralChroma™)	Lee 2016.	Especializado	Específica H ₂ S/CH ₃ SH/DMS, ajuda no diferencial (intraoral vs extraoral); útil para monitoramento	Custo e treinamento; logística de coleta; menor disponibilidade na APS; tempo/análise.
Imagem de autofluorescência da língua (QLF-D; IF)	Lee 2016.	Especializado	Medida objetiva de biofilme lingual; acurácia moderada; feedback visual ao paciente	Medida objetiva de biofilme lingual; acurácia moderada (↑ em casos intensos); feedback visual ao paciente.
Auto-relato (questionários)	Faria 2020	APS; Clínica geral.	Baixo custo, rápido; especificidade moderada-alta para halitose forte; bom para predizer não-doença	Baixo custo, rápido; especificidade moderada-alta p/ halitose forte; bom para predizer não-doença.
Informante/co-nvivoente próximo (ICP)	Rodrigues 2023	APS; Clínica geral;	Alta especificidade; pode refletir quadros crônicos percebidos por terceiros; boa reprodutibilidade teste-reteste	Alta especificidade; pode refletir quadros crônicos percebidos por terceiros; boa reprodutibilidade teste-reteste.
Teste provocativo com L-cisteína (+ OralChroma™)	Simpione 2022	Especializado	Pode sugerir origem (↑H ₂ S/CH ₃ SH: intraoral; ↑DMS: pista extraoral); rápido	Pode sugerir origem (↑H ₂ S/CH ₃ SH: intraoral; ↑DMS: pista extraoral); rápido
APS: Atenção Primária à Saúde. CSV/VSC: Compostos sulfurados voláteis; DMS: dimetil sulfeto; IF: índice de fluorescência; ppb: partes por bilhão.				

Fonte: Autores, 2025

A Tabela 03 consolida os requisitos pré-analíticos dos principais métodos diagnósticos de halitose e os fatores que mais distorcem o desempenho (falsos positivos/negativos). A padronização do jejum, evitação de álcool, tabaco, antissépticos e alimentos odoríferos, o controle do horário da coleta e a preparação

do ambiente (sem odores) são determinantes para a comparabilidade entre pacientes e visitas. Técnicas instrumentais (Halimeter®/Breath Alert™, OralChroma™ e QLF-D) exigem ainda posicionamento/procedimento de coleta e calibração; pequenas variações (umidade da amostra, ar ambiente, tempo entre coleta e leitura) alteram as leituras de VSC. Condições clínicas como xerostomia, infecções nasais/sinusais, terapia periodontal recente, antibióticos e dieta rica em enxofre também impactam o resultado, assim como medicações (antidepressivos/anti-hipertensivos).

Tabela 03: Requisitos pré-analíticos por método diagnóstico e fatores de desempenho.

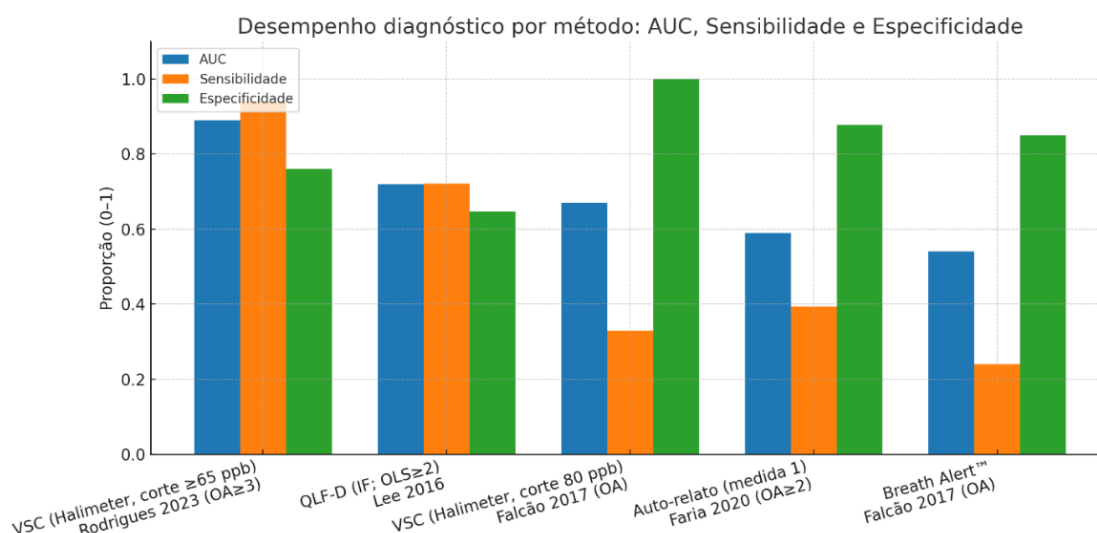
Método	Requisitos pré-analíticos essenciais	Condições que afetam o desempenho	Observações práticas
Organoléptico (OA)	Jejum leve ($\geq 2-3$ h); evitar alho/cebola/condimentos e álcool (12-24 h); não fumar (≥ 12 h); não usar enxaguantes, balas/chicletes aromatizados ou perfumes no dia; boca fechada 3-5 min antes; coleta no mesmo horário (manhã/meio da manhã).	Higiene recente (escovação/raspagem da língua) menos odor; antissépticos e álcool; xerostomia/estresse aumentam odor; ciclo circadiano (manhã > tarde); perfumes/aromas ambientais mascaram; doenças nasais/sinusais interferem.	Exige ambiente neutro (sem odores), distância e técnica padronizadas; calibração e, idealmente, cegamento entre examinadores.
Monitores de VSC (Halimeter®/Breath Alert™)	Mesmos do OA; não usar antisséptico/álcool ($\geq 12-24$ h); não fumar (≥ 12 h); boca fechada 3-5 min; posicionar canudo/entrada conforme manual; fazer múltiplas leituras (3).	Umidade/saliva na amostra: picos falsos; antissépticos/alimentos aromáticos/álcool, menor VSC; tabaco e café maior variabilidade; respiração irregular/leaks no canudo; tempo pós-higiene.	Aparelho aquecido/calibrado; definir cut-off conforme objetivo (triagem vs confirmação); anotar horário e hábitos nas 24 h prévias.
Cromatografia portátil (OralChroma™)	Jejum 1-2h; evitar alho/álcool/tabaco (12-24h); não escovar/usar fio/enxaguante 3-4h; coleta padronizada (seringa 0,5-1,0 mL;	Amostra contaminada com ar ambiente; tempo excessivo entre coleta e leitura; antibiótico (≤ 4 sem) e terapia periodontal recente,	Calibração e branco diários; registrar tempo entre coleta/leitura; interpretar $H_2S/CH_3SH/DMS$ no contexto clínico

	sem ar ambiente), análise em até 10 min.	menor VSC; dieta rica em enxofre, maior DMS; hipossalivação.	(intraoral vs extraoral).
Imagem QLF-D (autofluorescência da língua)	Não raspar/escovar língua 12–24h; sem enxaguantes/balas corantes; controle de iluminação ambiente; secagem suave da língua; foco no terço posterior quando possível.	Higiene recente, menor fluorescência; alimentos/corantes, mais falsos; saliva excessiva; reflexos/luz externa; limitação de acesso em reflexo nauseoso.	Padronizar distância/ângulo e parâmetros de câmera; usar índices (intensidade/área/IF) e mesmo horário de avaliação para seguimento.
Auto-relato (questionários)	Perguntas claras (tempo de referência ≥ 3 meses e/ou “no último mês”); diferenciar pseudo-halitose/halitofobia; garantir privacidade.	Viés de percepção/autoimagem; influência de ansiedade/depressão; desconhecimento do próprio odor.	Útil como pré-triagem; combine com OA para confirmar; evite perguntas ambíguas.
Informante/Convivente Próximo (ICP)	Escolher pessoa próxima e disposta; pergunta padronizada (frequência/recência); manter confidencialidade.	Constrangimento social; exposição a perfumes/ambientes; convivência esporádica.	Tende a alta especificidade; bom para quadros crônicos, mas baixa sensibilidade.
Teste provocativo com L-cisteína (+ OralChroma™)	Repete os do OralChroma; solução padronizada (5 mL a 6 mM por 30 s); medir pré e 3–5 min pós; checar alergias/restrições.	Dose/tempo não padronizados entre estudos; dieta rica em enxofre; variação intra-individual; bochechos prévios.	Exploratório (sem sens/esp validadas); use apenas em serviço especializado para hipóteses diferenciais (H_2S/CH_3SH vs DMS).
AO: Avaliação Organoléptica. VSC/CSV: Compostos Sulfurados Voláteis. QLF-D: imagem de fluorescência do biofilme lingual. IF: índice integrado. ICP: Informante/Convivente Próximo. DMS: Dimetil sulfeto			

Fonte: Autores, 2025.

Melhor desempenho global (AUC): VSC/Halimeter com corte otimizado (≥ 65 ppb) (AUC 0,89; sens 0,94; esp 0,76). Desempenho intermediário: QLF-D (AUC 0,72; sensibilidade $\sim 0,72$; especificidade $\sim 0,65$) e VSC/Halimeter 80 ppb (AUC 0,67; sensibilidade 0,33; especificidade 1,00 – muito específico, pouco sensível). Desempenho mais baixo: Auto-relato (AUC 0,59; sensibilidade 0,39; especificidade 0,88) e Breath Alert™ (AUC 0,54; sens 0,24; esp 0,85).

Figura 02: Gráfico da síntese visual dos achados extraídos.



Nota: O gráfico compara o desempenho diagnóstico entre métodos; o VSC/Halimeter com corte ≥ 65 ppb apresentou a maior AUC entre os estudos analisados.

DISCUSSÃO

Os estudos analisados, em sua maioria transversais e tendo a avaliação organoléptica (OA) como referência quando disponível, indicam que nenhum método substitui a OA isoladamente. Métodos subjetivos (auto-relato, informante próximo) e objetivos (monitores de VSC como Halimeter®/Breath Alert™, cromatografia portátil OralChroma™, e autofluorescência da língua, QLF-D/IF) agregam valor quando usados de forma dirigida ao objetivo clínico (Leandrin *et al.*, 2015; Falcão *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2016; Faria *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2020; Simpione *et al.*, 2022; Rodrigues *et al.*, 2023).

A avaliação organoléptica foi o método mais utilizado como padrão de referência, servindo de base para validação dos instrumentos objetivos. Os estudos que empregaram monitores de compostos sulfurados voláteis, cromatografia ou técnicas ópticas demonstraram utilidade complementar, especialmente para quantificação e diagnóstico diferencial, enquanto os baseados em autorrelato apresentaram menor sensibilidade, restringindo-se à triagem inicial. Essa heterogeneidade metodológica reforça a necessidade de protocolos combinados e padronizados para assegurar maior acurácia e comparabilidade entre estudos (Falcão *et al.*, 2017; Faria *et al.*, 2020; Simpione *et al.*, 2022).

Entre os instrumentos, a medição de VSC mostrou alto desempenho global quando se escolhe o ponto de corte conforme a finalidade: cortes mais baixos ($\approx \geq 65$ ppb) favorecem triagem sensível, enquanto cortes mais altos ($\approx \geq 140$ ppb) priorizam confirmação; cortes intermediários ($\approx \geq 80$ ppb) tendem a equilibrar sensibilidade/especificidade (Rodrigues, 2023). O OralChroma™ acrescenta diferencial intraoral vs extraoral ao discriminar $H_2S/CH_3SH/DMS$ e é útil no monitoramento; o QLF-D oferece acurácia moderada para refletir biofilme lingual, útil para seguimento e educação do paciente (Falcão, 2017). Auto-relato e informante próximo (ICP) apresentam especificidade moderada-alta e baixa sensibilidade, funcionando como apoio (pré-triagem), não como testes isolados. O teste com L-cisteína permanece exploratório, sugerindo hipóteses de origem, mas carece de validação (Faria, 2020).

Na Atenção Primária, recomenda-se iniciar pela OA e associar VSC com corte sensível para triagem, apoiando-se em auto-relato, ICP e casos recorrentes ou com suspeita extraoral devem ser encaminhados (Stoopler *et al.*, 2024). Na clínica geral, a OA segue como base e a VSC auxilia na confirmação e seguimento. Em serviços especializados, OralChroma™ (diferencial intra/extraoral), QLF-D (biofilme/adesão) e, opcionalmente, L-cisteína complementam a avaliação, com integração médica quando DMS ou sinais sistêmicos indicarem. Em todos os cenários, padronização pré-analítica e procedimentos ou calibração adequados são determinantes para acurácia e reprodutibilidade (Bawazir, 2021).

Os achados desta revisão indicam que nenhum método, isoladamente, substitui o exame clínico estruturado, mas alguns agregam valor para finalidades específicas. O teste organoléptico (OA) permanece como referência clínica por captar o odor “real” (não apenas CSV), embora dependa de calibração/cegamento e controle pré-analítico (Zhang *et al.*, 2024). Entre os métodos instrumentais, a medição de VSC com pontos de corte otimizados apresentou, no conjunto analisado, melhor desempenho global (AUC) para triagem (p.ex., ≥ 65 ppb; sensibilidade mais alta), enquanto cortes mais altos (p.ex., ≥ 140 ppb) priorizam especificidade para confirmação.

A autofluorescência QLF-D mostrou acurácia moderada e utilidade para monitoramento do biofilme (feedback/adesão), sem substituir o AO. Auto-relato e

informante ou convivente (ICP) exibiram especificidade moderada-alta (melhor para quadros marcantes/crônicos) e baixa sensibilidade, úteis como pré-triagem e informação complementar. A cromatografia portátil (OralChroma™) agrega no diferencial intraoral vs extraoral (H_2S , CH_3SH , DMS) e na estratificação do manejo, sobretudo em serviços especializados. O teste com L-cisteína permanece exploratório, sugerindo hipóteses de origem, porém carece de validação frente a um padrão (Poniewierka *et al*, 2022).

Os resultados convergem com a literatura dos últimos anos ao reforçar o papel central do OA e o uso dirigido de tecnologias, revisões e guias destacam que a cromatografia é o padrão analítico para identificar/quantificar CSVs, porém com custo/infraestrutura que restringem seu uso de rotina, enquanto monitores portáteis oferecem praticidade com limitações de especificidade para compostos e susceptibilidade a interferentes (álcool, antissépticos, umidade) (Ortiz *et al*, 2021; Wu *et al*, 2020). O VSC com corte ≥ 65 ppb atingiu AUC mais alta para triagem, resultado compatível com investigações que mostram trade-off sensibilidade/especificidade ao variar o cut-off. Por outro lado, estudos em indivíduos sem queixa evidenciam sensibilidade baixa dos monitores (com especificidade alta no Halimeter®), corroborando que não devem substituir o OA para decisão diagnóstica, mas complementá-lo (Falcão *et al*, 2017).

Quanto ao QLF-D, nossos achados (AUC moderada, melhor em casos intensos) são coerentes com evidências que associam o índice de fluorescência a H_2S e à saburra lingual, sustentando seu uso para monitoramento e educação do paciente (Lee *et al*, 2024), sem pretensão de padrão diagnóstico. Em auto-relato/ICP, a literatura também aponta baixa sensibilidade e maior especificidade para quadros marcantes, reforçando seu uso como pré-triagem e contextualização clínica, não como teste isolado (Faria *et al*, 2019).

Na prática clínica, a escolha do método deve ser guiada pelo objetivo, para triagem, a combinação da avaliação organoléptica com a medição de VSC em pontos de corte mais sensíveis (≈ 65 ppb) aumenta a capacidade de detectar casos, enquanto para confirmação é preferível adotar cortes mais específicos (p.ex., ≥ 140 ppb), reduzindo falsos positivos (Rodrigues *et al*, 2023). A autofluorescência (QLF-D) é particularmente útil para monitorar biofilme e favorecer a adesão do paciente, e a

cromatografia portátil (OralChroma™) agrega valor ao diagnóstico diferencial intraoral vs extraoral ao discriminar H_2S / CH_3SH /DMS. Em todos os níveis, a padronização pré-analítica e a calibração ou procedimento correto de coleta e leitura são determinantes para acurácia e reprodutibilidade (Foo *et al*, 2021).

Em relação às limitações do estudo, houve escassez de AUC para alguns métodos e variação de cut-offs (ppb) e protocolos pré-analíticos, o que reduz comparabilidade entre estudos e pode superestimar ou subestimar sensibilidade ou especificidade. Tecnologias emergentes (nariz eletrônico, painéis de biomarcadores) carecem de validação externa em cenários clínicos e avaliação de custo-efetividade.

Futuras investigações devem priorizar ensaios diagnósticos comparativos, preferencialmente cegos e multicêntricos, com padrões de referência claros (organoléptico calibrado com cromatografia) e desfechos padronizados (AUC, sensibilidade, especificidade, razões de verossimilhança) estratificados por finalidade clínica (triagem, confirmação, monitoramento). Métodos emergentes, como o teste com L-cisteína, o “nariz eletrônico” e biomarcadores em saliva/ar exalado, requerem validação externa em cenários clínicos reais e estudos de custo-efetividade por nível de atenção. Por fim, modelos de percursos diagnósticos que integrem sinais clínicos, VSC/QLF-D/OralChroma™ e critérios explícitos de encaminhamento (DMS persistente com suspeita sistêmica) podem refinar a tomada de decisão e otimizar o uso de recursos.

CONCLUSÃO

Foi identificado que nenhum método substitui, isoladamente, a avaliação organoléptica como referência clínica para o diagnóstico de halitose. Entre os instrumentos avaliados, a medição de compostos sulfurados voláteis (VSC) apresentou o melhor desempenho global quando o ponto de corte é ajustado ao objetivo clínico: cortes mais baixos (≈ 65 ppb) aumentam a sensibilidade para triagem, enquanto cortes mais altos (≈ 140 ppb) elevam a especificidade para confirmação; valores intermediários (≈ 80 ppb) tendem a equilibrar sensibilidade e especificidade. A cromatografia portátil (OralChroma™) agrega valor ao diferenciar gases (H_2S , CH_3SH e DMS), auxiliando no diagnóstico diferencial entre origem intraoral e extraoral, e a autofluorescência da língua (QLF-D) oferece acurácia

moderada e utilidade para monitoramento do biofilme e educação do paciente. Em síntese, estratégias em camadas, avaliação organoléptica estruturada, complementação instrumental dirigida pelo objetivo clínico e padronização pré-analítica, aumentam a segurança diagnóstica e ajudam a direcionar o manejo, inclusive o encaminhamento interdisciplinar quando houver suspeita de origem extraoral.

REFERÊNCIAS

AVINCSAL, M. O.; *et al.* Evaluation of halitosis using OralChroma™ in patients with allergic rhinitis. **European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases**, v. 133, n. 4, p. 243-246, 2016.

BAWAZIR, O. A. Risk factors, diagnosis, and management of halitosis in children: a comprehensive review. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 22, n. 8, p. 959-963, 2021. PMID: 34753852.

CHIGBU, U. E.; *et al.* The science of literature reviews: searching, identifying, selecting, and synthesising. **Publications**, v. 11, n. 1, p. 2, 2023.

FALCÃO, D. P.; *et al.* Assessment of the accuracy of portable monitors for halitosis evaluation in subjects without malodor complaint: are they reliable for clinical practice? **Journal of Applied Oral Science**, v. 25, n. 5, p. 559-565, 2017.

FARIA, S. F. S.; *et al.* Self-reported halitosis in a sample of Brazilians: prevalence, associated risk predictors and accuracy estimates with clinical diagnosis. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 47, n. 2, p. 233-246, 2020. DOI: 10.1111/jcpe.13226. Epub 23 Dec. 2019. PMID: 31782537.

FOO, L. H.; *et al.* Role of the oral microbiome, metabolic pathways, and novel diagnostic tools in intra-oral halitosis: a comprehensive update. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 47, n. 3, p. 359-375, 2021. DOI: 10.1080/1040841X.2021.1888867.

GREEN, B. N.; *et al.* Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 5, n. 3, p. 101-117, 2006. DOI: 10.1016/S0899-3467(07)60142-6.

GUEDES, C. C.; *et al.* Halitosis: prevalence and association with oral etiological factors in children and adolescents. **Journal of Breath Research**, v. 13, n. 2, p. 026002, 2019. DOI: 10.1088/1752-7163/aafc6f.

LEANDRIN, T. P.; *et al.* Avaliação da percepção pessoal em relação à condição de halitose e confirmação clínica. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 44, n. 5, p. 299-304, 2015.

ACURÁCIA E APLICABILIDADE CLÍNICA DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DA HALITOSE: REVISÃO INTEGRATIVA. Guilherme Nunes ARAÚJO; Maria Isadora Lopes NOGUEIRA; Giselle Maria Ferreira Lima VERDE. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 67. VOL. 03. Págs. 453-472. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

LEE, Y. H.; *et al.* Investigation of periodontitis, halitosis, xerostomia, and serological characteristics of patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis and identification of new biomarkers. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 4316, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-55004-w.

LEE, E. S.; *et al.* Clinical assessment of oral malodor using autofluorescence of tongue coating. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 13, p. 323-329, 2016. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2015.09.001.

LI, Z.; *et al.* Halitosis: etiology, prevention, and the role of microbiota. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, n. 11, p. 6383-6393, 2023. DOI: 10.1007/s00784-023-05292-9. PMID: 7843633.

MOKEEM, S. A. Halitosis: a review of the etiologic factors and association with systemic conditions and its management. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 15, n. 6, p. 806-811, 2014. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-1622. PMID: 25825113.

NASCIMENTO, G. G.; *et al.* Clinical and self-reported oral conditions and quality of life in the 1982 Pelotas birth cohort. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 48, n. 9, p. 1200-1207, 2021. DOI: 10.1111/jcpe.13512.

ORTIZ, V.; FILIPPI, A. Halitosis. **Monographs in Oral Science**, v. 29, p. 195-200, 2021. DOI: 10.1159/000510192. PMID: 33427224.

RIBEIRO, P. J. T.; *et al.* Halitosis: etiología, diagnóstico y tratamiento. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 57, n. 2, 2020.

RODRIGUES, N. C. P.; *et al.* Accuracy of two methods to detect the presence of halitosis: the volatile sulfur compounds concentration in the mouth air and the information from a close person. **Journal of Applied Oral Science**, v. 31, p. e20220412, 2023. DOI: 10.1590/1678-7757-2022-0412.

SETTINERI, S.; *et al.* Self-reported halitosis and emotional state: impact on oral conditions and treatments. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 8, p. 34, 2010. DOI: 10.1186/1477-7525-8-34.

SIMPIONE, G.; *et al.* Case-control study related to the use of L-cysteine in the differential diagnosis of oral halitosis. **Journal of Breath Research**, v. 16, n. 2, 2022. DOI: 10.1088/1752-7163/ac4c44.

STOOPLER, E. T.; *et al.* Common oral conditions: a review. **Journal of the American Medical Association (JAMA)**, v. 331, n. 12, p. 1045-1054, 2024. DOI: 10.1001/jama.2024.0953.

ZHANG, Y.; *et al.* Tongue-coating microbial and metabolic characteristics in halitosis. **Journal of Dental Research**, v. 103, n. 5, p. 484-493, 2024. DOI: 10.1177/00220345241230067.

ACURÁCIA E APLICABILIDADE CLÍNICA DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DA HALITOSE: REVISÃO INTEGRATIVA. Guilherme Nunes ARAÚJO; Maria Isadora Lopes NOGUEIRA; Giselle Maria Ferreira Lima VERDE. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 67. VOL. 03. Págs. 453-472. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

WU, J.; *et al.* Halitosis: prevalence, risk factors, sources, measurement and treatment: a review of the literature. **Australian Dental Journal**, v. 65, n. 1, p. 4-11, 2020. DOI: 10.1111/adj.12725.