


**A PRODUÇÃO DE SONS NÃO PULMONARES NA COMUNICAÇÃO HUMANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**THE PRODUCTION OF NON-PULMONARY SOUNDS IN HUMAN COMMUNICATION: A LITERATURE REVIEW**

 <https://doi.org/10.63330/armv2n5-066>

Submetido em: 25/05/2026 e Publicado em: 29/05/2026

**Gabriel Santos Medeiros de Assunção**  
Acadêmico do Curso de Fonoaudiologia – FAMETRO

**Eduardo da Costa Martins**  
Graduação em Odontologia  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3344316078311071>

**RESUMO**

A comunicação humana utiliza predominantemente o fluxo de ar pulmonar egressivo, mas existem mecanismos fonatórios independentes dos pulmões, denominados “cliques” ou sons não pulmonares. Esta revisão de literatura aborda a produção biomecânica destes sons, a sua ocorrência em línguas específicas, o uso em manifestações artísticas, como o beatboxing, e as tecnologias de medição de pressão intraoral. Através de uma revisão bibliográfica descritiva em bases de dados científicas, evidencia-se que os cliques resultam de um mecanismo de pressão velar que dissocia a articulação da respiração. Conclui-se que o estudo destes sons potencializa a propriocepção do trato vocal, auxiliando no ajuste de ressonância e na economia vocal. Para a fonoaudiologia, esta abordagem é fundamental, pois amplia a compreensão da plasticidade estomatognática, oferecendo novos subsídios para o aprimoramento e estratégias de reabilitação da fala.

**Palavras-chave:** Cliques; Voz; Mecanismo Velar; Propriocepção; Fonoaudiologia.

**ABSTRACT**

Human communication predominantly utilizes egressive pulmonic airflow, yet there are phonatory mechanisms independent of the lungs, known as clicks or non-pulmonic sounds. This literature review addresses the biomechanical production of these sounds, their occurrence in specific languages, their use in artistic expressions such as beatboxing, and intraoral pressure measurement technologies. Through a descriptive bibliographic review in scientific databases, it is shown that clicks result from a velaric pressure mechanism that dissociates articulation from breathing. It is concluded that studying these sounds enhances



vocal tract proprioception, assisting in resonance adjustment and vocal economy. For speech-language pathology, this approach is fundamental, as it expands the understanding of stomatognathic plasticity and provides new foundations for vocal enhancement and speech rehabilitation strategies.

**Keywords:** Clicks; Voice; Velaric Mechanism; Proprioception; Speech-Language Pathology.

## 1 INTRODUÇÃO

A comunicação falada utiliza, em sua esmagadora maioria, o fluxo de ar vindo dos pulmões, o chamado mecanismo pulmonar egressivo. No entanto, a anatomia do trato vocal humano permite a geração de sons complexos e perfeitamente audíveis de forma independente da respiração, classificados como sons não pulmonares. Dentre estes, os mais estudados são os cliques (estalos, produzidos pelo mecanismo de corrente de ar velárica, no qual a língua e o palato trabalham em conjunto para criar um vácuo na cavidade oral, gerando um estalo na liberação do ar.

Apesar de serem praticamente ausentes nos inventários fonéticos de línguas indo-europeias (como o português), os cliques são a espinha dorsal de vários idiomas do continente africano. Destacam-se as línguas das famílias Khoisan e Tuu, onde os estalos alveolares e palatais possuem status de fonema. Nessas culturas, as consoantes em formato de clique não representam ruídos paralinguísticos, mas sim elementos linguísticos centrais que carregam distinção de significado, exigindo uma precisão articulatória e pressão lingual altíssimas por parte dos falantes.

Curiosamente, a mecânica de produção de estalos palatais e outros sons não pulmonares não se restringe aos idiomas africanos. Na contemporaneidade, manifestações vocais artísticas, como o human beatboxing, utilizam amplamente os cliques e a manipulação da pressão intraoral para emular instrumentos de percussão. Isso evidencia a extrema versatilidade biomecânica das estruturas fonoarticulatórias humanas para além da fala convencional. Desta forma, o objetivo desta revisão de literatura é descrever a produção de sons não pulmonares na comunicação humana, com enfoque específico nos estalos palatais e alveolares.

O estudo busca analisar tanto o uso fonológico e estrutural desses segmentos em línguas de origem africana quanto sua aplicação mecânica em contextos paralinguísticos e artísticos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a produção biomecânica e estrutural de sons não pulmonares na comunicação humana, com enfoque nos estalos palatais e alveolares, correlacionando-os à prática fonoaudiológica.



## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o uso fonológico e a exigência articulatória de cliques nas línguas de origem africana.
- Investigar a transposição da mecânica de corrente de ar velárica para manifestações artísticas contemporâneas (human beatboxing)
- Identificar a aplicabilidade clínica de novas tecnologias de mensuração morfométricas e de pressão intraoral no mapeamento proprioceptivo do trato vocal.

## 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, com abordagem qualitativa e descritiva, configurando-se como uma revisão integrativa na literatura. O levantamento de dados ocorreu por meio de buscas em bases científicas eletrônicas, como PubMed, SciELO, Google Acadêmico e repositórios universitários, utilizando-se os cruzamentos de descritores: “cliques palatais”, “mecanismo velar”, “human beatboxing”, “mofometria do trato vocal” e sensores de pressão intraoral”.

A amostra final reuniu 10 produções científicas de alto impacto, englobando artigos originais, revisões e dissertações publicados majoritariamente entre os anos de 2020 e 2025 (incluindo obras seminais de fundamentação).

Foram incluídos estudos em português e inglês que trouxessem abordagens instrumentais, acústicas ou lexicais sobre a mecânica não pulmonar. Excluíram-se trabalhos focados estritamente na fonação pulmonar egressiva convencional sem paralelos de pressão intraoral.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura selecionada confirmou a complexidade fisiológica envolvida na produção de cliques e sons não pulmonares. A síntese das 10 obras que compõem o escopo metodológico encontra-se detalhada no Quadro 1, evidenciando as metodologias aplicadas por cada autor e suas respectivas contribuições.

Quadro 1 – Síntese dos artigos selecionados para a revisão de literatura.

Nº	Ano	Autor	Título	Método	Resultado
01	2021	Paroni et al.	Vocal drum sounds in human beatboxing: Na acoustic and articulatory exploration	Análise articulatória com Articulografia Eletromagnética (EMA).	Mapeou o movimento da língua e lábios, provando a dissociação laríngea.



02	2021	Dehais-Underdown et al.	In and out: production mechanisms in Human Beatboxing	Análise aerodinâmica da pressão orofaríngea.	Comprovou picosextremos de até 100 hPa gerados pela Lei Boyle
03	2025	Kim et al.	Fast and precise tongue pressure measurement by intraoral laser-induced graphene	Engenharia de biossensores (pressão lingual).	Permite medir força exata do dorso da língua contra o palato em tempo real.
04	2022	Carneiro et al.	Métodos utilizados na análise morfométrica do trato vocal em cantores...	Revisão de métodos de imagem (RMN, TC).	Fundamentou mapeamento anatômico das cavidades de ressonância.
05	2022	Kondja	Produção de segmentos consonânticos do português por falantes nativos do !Khun...	Estudo lexical e fonológico.	Evidenciou o mapeamento proprioceptivo natural do palato em nativos.
06	2023	Fredericks & Banda	Perspectives on Click Consonants of Khoekhoegowab: An Alternative Description	Análise fonética articulatória e auditiva.	Provou a coarticulação fluida dos cliques com o sistema estomatognático.
07	2023	Du Plessis	Opposing sound shifts involving alveolar and palatal clicks in the “Ui subgroup...”	Fonologia histórica (família Tuu)	Evidencio a alternância milimétrica precisa da língua entre cliques.



08	2020	Dehais-Underdown et al.	Human Beatboxing: A preliminar study on temporal reduction	Estudo de velocidade e redução temporal.	Mostrou a capacidade de sobrepor movimentos rápidos sem perder a clareza.
09	2025	Araujo & Sendela	A Fonologia e morfologia do Xifanakalo...	Descrição Fonológica com corpus lexical.	Reforçou a necessidade de adaptação motora para fonações complexas.
10	2023	Swart & du Plessis	Voorlopige kriteria vir wie em wat die leksikograaf is	Análise metalexigráfica de dicionários.	Demonstrou o impacto clínico do registro de limites extremos da fala.

A análise categorizada dos dados demonstra que o mecanismo de corrente de ar velárica exige oclusões simultâneas no trato vocal inferior e anterior, seguidas do rebaixamento do corpo da língua para a criação de pressão negativa. Trabalhos voltados á línguas das famílias Khoisan e Tuu ( Araujo & Sendela, 2025; Kondja, 2022; du Plessis, 2023) atestam que falantes nativos possuem um mapeamento proprioceptivo formidável, controlando milimetricamente alternâncias entre cliques palatais e alveolares. Fredericks e Banda (2023) desmistificam a glotalização inerente, confirmando que a produção exige coarticulação avançada com a laringe.

Sob a ótica do human beatboxing, os estudos aerodinâmico constataram picos assustadores de pressão. Enquanto a fala comum oscila entre 2 a 15 hPa, estalos percussivos geram registros de até 100hpa devido a manipulação isolada do ar no trato vocal (Dehais-Underdown et al., 2021). O domínio dessa biomecânica, monitorando via articulografia eletromagnética (EMA), permite que os artistas atinjam velocidades extremas através da redução temporal e sobreposição de gestos sem causar fadiga laríngea (Paroni et al., 2021; Dehais-Underdown et al., 2020).

No contexto clínico, a quantificação desse esforço passou a ser viável através da Faringometria e métodos morfométricos (Carneiro et al., 2022). O advento de biossensores de grafeno introduzidos na cavidade oral permitiu finalmente a mensuração exata da pressão lingual contra o palato durante a produção não pulmonar ( Kim et al., 2025). Essa integração de tecnologia oferece ferramentas objetivas de biofeedback para que fonoaudiólogos treinem o ajuste fino de cantores e pacientes.



## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu constatar que a produção de sons não pulmonares transcende a mera curiosidade acústica ou fonética, representando o ápice da coordenação motora e da plasticidade do sistema estomatognático. Ao analisar tanto a complexidade fonológica intrínseca das línguas africanas como as das famílias Khoisan e Tuu quanto a extrema demanda aerodinâmica observada no human beatboxing, evidencia-se que o mecanismo velárico comprova a notável capacidade humana de dissociar completamente a forte articulação lingual do fluxo expiratório basal. Essa independência biomecânica constitui um marco para a compreensão dos limites e da resistência fisiológica do trato vocal.

Além disso, a revisão demonstrou que o estudo destas estratégias articulatórias evoluiu para integrar práticas baseadas em evidências. A constatação de pressões intraorais extremas, que chegam a atingir picos de até 100 hPa sem gerar fadiga laríngea compensatória, aliada ao advento de biossensores de grafeno e métodos avançados de morfometria, permite quantificar o esforço muscular com exatidão. Essa integração tecnológica e de instrumentação fornece à clínica fonoaudiológica ferramentas objetivas e inovadoras de biofeedback, essenciais para monitorar a adaptação estrutural e a cinemática das cavidades de ressonância em tempo real.

Conclui-se, portanto, que a apropriação desse conhecimento amplia significativamente os horizontes da Fonoaudiologia. O mapeamento proprioceptivo avançado exigido pela execução de cliques palatais e alveolares desponta como um alicerce robusto para o desenvolvimento de novos protocolos de intervenção. O domínio consciente da pressão intraoral e do ajuste fino da língua favorece a economia vocal, o condicionamento muscular e a redução do impacto glótico. Dessa forma, a mecânica dos sons não pulmonares consolida-se não apenas como um fenômeno linguístico ou artístico, mas como um recurso terapêutico e profilático de alto valor para a reabilitação da fala e o aprimoramento de profissionais da voz.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.; SENDELA, P. A Fonologia e morfologia do Xifanakalo, uma língua também falada nas minas da África do Sul. *Revista de Estudos Linguísticos*, 2025.

CARNEIRO, C. G. et al. Métodos utilizados na análise morfométrica do trato vocal em cantores: revisão integrativa. *CoDAS*, v. 34, n. 4, 2022.

DEHAIS-UNDERDOWN, A. et al. Human Beatboxing: A preliminary study on temporal reduction. *International Seminar on Speech Production*, 2020.

DEHAIS-UNDERDOWN, A. et al. In and out: production mechanisms in Human Beatboxing. *Journal of Phonetics*, 2021.

DU PLESSIS, A. Opposing sound shifts involving alveolar and palatal clicks in the !Ui subgroup of TUU languages of southern Africa. *African Linguistics*, 2023.



FREDERICKS, R.; BANDA, F. Perspectives on Click Consonants of Khoekhoegowab: An Alternative Description. *Phonological Research*, 2023.

KIM, S. et al. Fast and precise tongue pressure measurement by intraoral laser-induced graphene pressure sensor for elderly healthcare. *Nature Communications*, 2025.

KONDJA, J. Produção de segmentos consonânticos do português por falantes nativos do !Khun (Khoisan), língua angolana. *RepositóriUM*, 2022.

PARONI, A. et al. Vocal drum sounds in human beatboxing: An acoustic and articulatory exploration. *Journal of the Acoustical Society of America*, 2021.

SWART, M.; DU PLESSIS, A. Voorlopige kriteria vir wie en wat die leksikograaf is. *Lexikos*, 2023.