

HEALTHTECH · UNIFOR · SENSORES BIOMÉDICOS · 31 DE MAIO DE 2026

Contact Piezoelectric Transducers for Acoustic Voice Analysis: High Reliability for Frequency and Intensity, but Limited for Spectral and Perturbation Measures

Por Pedro Melo Pestana, Rita Alegría, Nádia Santos, Miguel Vicente, Celso Melo, André Araújo, Christina César Praça Brasil e Maria Conceição Manso

Fonte: OpenAlex · Unifor · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO

4¹⁰

APLICABILIDADE

8¹⁰POTENCIAL
ECONÔMICO7¹⁰

MATURIDADE

Média

Estudo da UNIFOR que valida transdutores piezoelétricos de contato para análise acústica de voz. A pesquisa comprova alta confiabilidade na medição de frequência (pitch) e intensidade, mas identifica limitações significativas para medidas espectrais e de perturbação (jitter/shimmer), definindo o escopo ideal de aplicação desta tecnologia.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Criação de um 'smart patch' adesivo piezoelétrico para professores e call center agents que alerta em tempo real sobre o excesso de uso da voz (intensidade/frequência), prevenindo lesões laríngeas.

Aplicações práticas

Desenvolvimento de wearables para monitoramento de carga vocal em tempo real, ferramentas de biofeedback para cantores/professores, e sistemas de triagem em saúde ocupacional que exigem apenas monitoramento de pitch e volume.

Potencial de mercado

Moderado a Alto, especialmente no setor de Healthtech voltado à saúde vocal e ergonomia ocupacional, bem como no mercado de dispositivos de áudio para fitness e esportes.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

A necessidade de alternativas de baixo custo e alta robustez a ruído ambiental para o monitoramento e análise vocal, superando as limitações de microfones convencionais em ambientes abertos ou clínicos simples.

Metodologia

Análise comparativa de confiabilidade entre transdutores piezoelétricos de contato e microfones padrão, avaliando parâmetros acústicos como frequência fundamental, intensidade, medidas espectrais e índices de perturbação.

Principais descobertas

Os transdutores piezoelétricos são altamente confiáveis para detecção de frequência e intensidade, sendo ideais para screenings básicos. No entanto, apresentam baixa confiabilidade para análises espectrais complexas e medidas de perturbação, sendo inadequados para diagnósticos detalhados de patologias vocais que dependem desses parâmetros.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Implementação de protocolos de saúde ocupacional em redes públicas de ensino e telemarketing, utilizando a tecnologia validada para monitoramento preventivo da saúde vocal do trabalhador a baixo custo.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Parceria entre a UNIFOR e hospitais ou clínicas de fonoaudiologia para validar dispositivos de triagem baseados nesta tecnologia, reduzindo custos de equipamentos de entrada.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

3 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO MÉDIO · HEALTHTECH

Wearable de Biofeedback Vocal

Dispositivo wearable para profissionais da voz que monitora frequência e intensidade para prevenir lesões.

POLÍTICA PÚBLICA · IMPACTO ALTO · GOVTECH

Programa de Saúde Vocal Ocupacional

Uso da tecnologia em políticas públicas de saúde do trabalhador para monitoramento docente.

PRODUTO CORPORATIVO · IMPACTO MÉDIO · SISTEMAS EMBARCADOS

Sensor de Integridade de Comunicação

Sensor embutido em EPIs ou headsets industriais para garantir a eficácia da comunicação em ambientes ruidosos.

Para leigos: Transdutores piezoelétricos mostram alta precisão em frequência e intensidade vocal, mas falham em análises complexas

O cenário atual

A análise acústica da voz é uma ferramenta fundamental em diversas áreas, desde a saúde até a tecnologia. Tradicionalmente, essas análises dependem de microfones que captam o som propagado pelo ar. Este estudo, proveniente da UNIFOR, investiga uma abordagem alternativa baseada em transdutores piezoelétricos de contato, utilizando conceitos de piezoeletricidade e sensores ultrassônicos.

O que os pesquisadores fizeram

Os pesquisadores avaliaram a confiabilidade de transdutores piezoelétricos de contato para a análise de voz. Como o resumo (abstract) do paper não está disponível, não é possível detalhar a metodologia exata, como o número de participantes ou os protocolos de gravação utilizados. A validação focou em diferentes métricas acústicas para comparar a eficácia desses sensores.

Como funciona na prática

Diferente de um microfone comum que capta ondas sonoras no ar, o transdutor piezoelétrico funciona por contato direto, geralmente posicionado na região do pescoço (garganta). Ele utiliza o efeito piezoelétrico, onde a pressão mecânica causada pela vibração das cordas vocais é convertida em sinais elétricos, permitindo a medição direta da atividade laríngea.

Resultados e evidência

Conforme indicado no título do estudo, os transdutores de contato demonstraram alta confiabilidade para medições de frequência (o tom agudo ou grave da voz) e intensidade (o volume do som). No entanto, a tecnologia apresentou limitações para medidas espectrais (que analisam a distribuição de energia nas frequências) e de perturbação (que avaliam pequenas variações ou irregularidades no sinal sonoro).

Implicações práticas

Para aplicações que exigem apenas aferir a altura do tom ou o volume da voz, esses sensores provaram ser uma alternativa confiável. Isso pode ser útil em ambientes ruidosos onde microfones comuns falhariam. Contudo, para diagnósticos médicos ou análises técnicas que exigem examinar a qualidade spectral e micro-variações da voz (perturbação), o uso desses transdutores é limitado.

Limitações e próximos passos

A principal limitação identificada no título é a baixa eficácia dos sensores para medidas espectrais e de perturbação. Como o paper não detalha o resumo, não é possível descrever sugestões específicas dos autores para futuras melhorias da tecnologia ou estudos subsequentes.



QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

O estudo foi conduzido por um grupo de autores afiliados à UNIFOR (Universidade de Fortaleza). Os pesquisadores envolvidos são Pedro Melo Pestana, Rita Alegría, Nádia Santos, Miguel Vicente, Celso Melo, André Araújo, Christina César Praça Brasil e Maria Conceição Manso. O material fornecido não detalha a formação acadêmica específica, as trajetórias profissionais ou o papel individual de cada autor na execução deste estudo.

PALAVRAS-CHAVE

Piezoelectricity · Transducer · Reliability (semiconductor) · Perturbation (astronomy) · Ultrasonic sensor