



## Inovação Tecnológica 2 – ATQ – FEV19

### Programa traduz sinais cerebrais diretamente em voz

#### Abstrato (Síntese)

Neuroengenheiros criaram um programa de computador que traduz o "pensamento" em fala inteligível.

O "pensamento" na verdade são sinais neurais lidos por uma interface implantada no cérebro de pacientes que estão sendo tratados de epilepsia.

Monitorando a atividade cerebral desses pacientes, o programa conseguiu reconstruir algumas palavras - os nomes dos números - que uma pessoa ouve com uma clareza notável.

Esse avanço, que aproveita o poder dos sintetizadores de voz e da [inteligência artificial](#), promete novas formas de interface com a tecnologia, permitindo que, no futuro, os computadores se comuniquem diretamente com o cérebro dos usuários, por exemplo.

Há grande esperança também de ajudar as pessoas que não podem falar - como as que vivem com esclerose lateral amiotrófica (ELA) ou se recuperando de um derrame - a recuperar sua capacidade de se comunicar com o mundo ex

#### 1 - Vocoder

Várias pesquisas mostram que, quando falamos - ou mesmo imaginamos falar -, emergem em nossos cérebros padrões de atividade muito característicos. Padrões de sinais diferentes, mas reconhecíveis, emergem também quando ouvimos alguém falar - ou imaginamos ouvir.

Mas gravar e decodificar esses padrões, para efetivamente "ler os pensamentos", tem-se mostrado uma tarefa mais difícil do que parecia à primeira vista.

Os primeiros esforços para decodificar os sinais neurais se concentraram em modelos computacionais simples que analisavam espectrogramas, que são representações visuais de frequências sonoras. Mas essa abordagem não conseguiu produzir nada que se assemelhe à fala inteligível.

Hassan Akbari e seus colegas da Universidade de Colúmbia, nos EUA, voltaram-se então para outra técnica, conhecida como vocoder, um codificador de voz, na verdade um algoritmo de computador que pode sintetizar a fala depois de ser treinado com gravações de pessoas falando - aparelhos como Amazon Echo e Apple Siri usam vocoders para responder perguntas.

"Nós pedimos a pacientes com epilepsia, que já estão passando por uma cirurgia no cérebro [para receber um implante neural] para ouvir sentenças [e números] ditas por pessoas diferentes, enquanto medíamos os padrões de atividade cerebral. Esses padrões neurais treinaram o vocoder," explicou o professor Nima Mesgarani, coordenador da equipe.



## 2 - Bons resultados com números

O resultado final foi uma "voz robótica" recitando palavras e uma sequência de números.

Os pesquisadores decidiram usar apenas os números para testar a precisão da gravação, devido aos melhores resultados. As pessoas deviam ouvir a gravação e relatar o que ouviram. Elas entenderam a tradução dos seus próprios sinais cerebrais em 75% das vezes.

A equipe planeja a seguir começar a trabalhar com palavras e tentar voltar às sentenças, além de realizar os mesmos testes em sinais cerebrais emitidos quando uma pessoa fala ou imagina a fala.

### Bibliografia:

*Towards reconstructing intelligible speech from the human auditory cortex*  
Hassan Akbari, Bahar Khalighinejad, Jose L. Herrero, Ashesh D. Mehta, Nima Mesgarani  
Nature Scientific Reports  
Vol.: 9, Article number: 874  
DOI: 10.1038/s41598-018-37359-z

## Veículos hipersônicos

### Abstrato

O projeto do [avião hipersônico brasileiro](#) prossegue dentro do cronograma.

Se não houver contratemplos, a Força Aérea Brasileira realizará o primeiro ensaio em voo dentro de dois anos. Esse ensaio envolverá o teste do primeiro motor aeronáutico hipersônico feito no país.

O teste integra um projeto mais amplo, cujo objetivo é dominar o ciclo de desenvolvimento de [veículos hipersônicos](#), que voam, no mínimo, a cinco vezes a velocidade do som, ou Mach 5 - Mach é uma unidade de medida de velocidade correspondente a cerca de 1.200 quilômetros por hora (km/h).

O programa é coordenado pelo Instituto de Estudos Avançados (IEAv), um dos centros de pesquisa do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) da FAB, em parceria com a empresa Orbital Engenharia, ambos de São José dos Campos (SP).

### 1 - 14-X

Além do motor hipersônico, o projeto Propulsão Hipersônica 14-X (PropHiper) prevê a construção de um veículo aéreo não tripulado (Vant), onde o motor será instalado. Batizado de 14-X, em homenagem ao 14-Bis, o vant empregará o conceito de *waverider*, no qual uma onda de choque gerada abaixo dele, em razão de sua alta velocidade, lhe fornece sustentação. É como se, durante o voo, o veículo "surfassse" na onda induzida por ele próprio.

Este é o mesmo princípio usado pelo [avião hipersônico X-51A](#), testado pela NASA em 2010. Em 2018, Rússia e China testaram com sucesso os mísseis hipersônicos Avangard e Xingkong-2, respectivamente. Nos Estados Unidos, a Lockheed Martin está construindo um veículo hipersônico para voo a Mach 6.



O 14-X terá 4 metros de comprimento, 1,2 metro de envergadura e pesará cerca de 750 kg. Se tudo funcionar como previsto, ele deverá alcançar Mach 10 (12 mil km/h) a uma altitude entre 30.000 e 40.000 metros.

"Ainda não há aeronaves hipersônicas em operação rotineira no mundo. Essa tecnologia simboliza o estado da arte mesmo para países como Estados Unidos, Rússia e China," disse Lester de Abreu Faria, engenheiro eletrônico do IEAV. "Todos buscam esse conhecimento e, apesar do longo tempo de desenvolvimento, não estamos muito atrás dos líderes mundiais."



[Imagem: Fapesp/leav]

## 2 - Motor hipersônico

De acordo com Israel Rêgo, gerente do projeto PropHiper, o motor hipersônico em desenvolvimento no país, do tipo estatojato, ou *scramjet* (*supersonic combustion ramjet*), também poderá ser empregado como segundo ou terceiro estágio de propulsão de foguetes.

No primeiro ensaio, previsto para 2020, o motor *scramjet* será instalado justamente em um foguete de sondagem.

Já o veículo aéreo hipersônico integrado ao motor *scramjet* poderá, no futuro, ser usado como avião de passageiros.



Uma das grandes dificuldades é fazer com que o veículo resista ao atrito gerado pelo voo à velocidade hipersônica, o que tem exigido o desenvolvimento de [cerâmicas](#) especiais resistentes a altas temperaturas.

Assim como os motores de jatos comerciais, o *scramjet* usa o ar da atmosfera para a queima do combustível. No entanto, ao contrário dos motores dos [aviões](#) atuais, o do 14-X não tem partes móveis, como compressores e turbinas. "Na combustão supersônica, o ar capturado deve ser desacelerado, pressurizado e aquecido antes de entrar na câmara de combustão, onde é injetado o combustível. E isso depende da perfeita geometria do motor," explicou Israel Rêgo, do Laboratório de Aerodinâmica e Hipersônica do IEAV.

## Ultra ultra-som vai revolucionar ampla gama de tecnologias

### Abstrato

#### Ultra-som ultrasensível

Um método novo e extremamente sensível de medir ultra-sons promete revolucionar uma gama enorme de tecnologias, de equipamentos médicos a veículos não tripulados.

Pesquisadores australianos combinaram modernas técnicas de nanofabricação e nanofotônica para construir sensores ultra-sônicos ultraprecisos contidos no interior de um chip de silício.

A tecnologia é tão sensível que pode ouvir, pela primeira vez, as minúsculas forças aleatórias das moléculas de ar no ambiente.

"Nós desenvolvemos um detector de ultra-som quase perfeito, atingindo os limites do que a tecnologia é capaz de alcançar. Agora podemos medir ondas de ultra-som que aplicam forças minúsculas - comparáveis à força gravitacional sobre um vírus - e podemos fazer isso com [sensores](#) menores do que um milímetro de diâmetro," disse o professor Warwick Bowen, da Universidade de Queensland.

A precisão dessa tecnologia tem potencial para nada menos do que mudar a forma como os cientistas entendem a biologia.

"Em breve teremos a capacidade de ouvir o som emitido por bactérias e células vivas. Isso pode melhorar fundamentalmente nossa compreensão de como esses pequenos sistemas biológicos funcionam," disse a professora Sahar Esfahani, da Universidade de Swansea.

#### 1 - Sensor de ultra-som

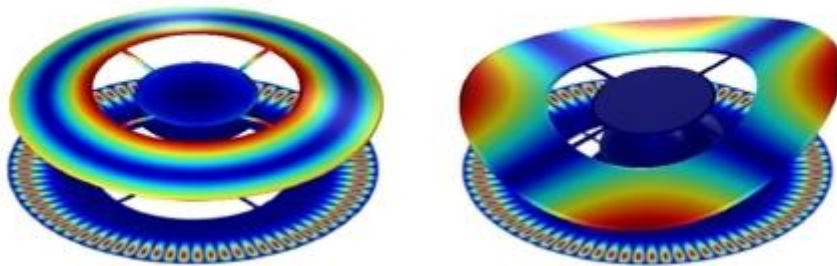
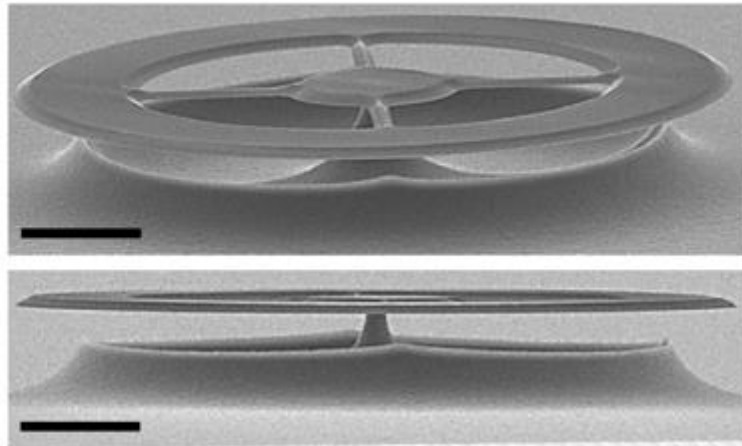
Embora o exame de ultrassonografia usado para fazer imagens do feto durante um exame pré-natal seja bem conhecido, o ultra-som tem inúmeros outros usos. Ainda dentro da área médica, por exemplo, ele é usado também para detectar tumores e outras anomalias.

Os veículos aéreos não tripulados, sondas espaciais e submarinos são outros exemplos de aplicação, juntamente com exames de estruturas na indústria.



Para melhorar essas aplicações são necessários sensores menores e de maior precisão. Foi justamente o que a equipe conseguiu realizar usando uma cavidade optomecânica que reforça os sinais de ultra-som por meio das ressonâncias ópticas e mecânicas.

"Essa abordagem para o sensoriamento acústico pode encontrar aplicações que vão desde diagnósticos biomédicos até navegação autônoma, detecção de gases [em quantidades] traço e exploração científica das vibrações induzidas pelo metabolismo de células individuais," concluiu a equipe.



A microestrutura do sensor reforça o sinal juntando as ressonâncias mecânica e óptica. [Imagem: Sahar Basiri-Esfahani et al. - 10.1038/s41467-018-08038-4]

**Bibliografia:**

*Precision ultrasound sensing on a chip*  
Sahar Basiri-Esfahani, Ardalan Armin, Stefan Forstner, Warwick P. Bowen  
Nature Communications  
DOI: 10.1038/s41467-018-08038-4

## Tecnologias estratégicas

### Abstrato

Definição das Tecnologias Estratégicas pelo Ministro de ciência e Tecnologia, Marcos pontes

### 1 - Definição das tecnologias estratégicas

O novo ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTIC), Marcos Pontes, que carrega o título de [primeiro astronauta brasileiro](#), defendeu como prioridade de sua



pasta a divulgação de iniciativas de ciência e tecnologia. Pontes ressaltou que vai buscar parcerias com outros ministérios para promover "tecnologias aplicadas" estratégicas, como as relacionadas ao espaço, nuclear, cibersegurança, inteligência artificial, de apoio ao desenvolvimento sustentável e de suporte à produção agrícola. Políticas já formuladas ou lançadas para determinadas tecnologias, como a de internet das coisas, estão sob análise para avaliar possíveis revisões.

Na área de comunicações, Marcos Pontes destacou como desafio a ampliação do acesso à banda larga no país. Segundo a edição mais recente da pesquisa TIC Domicílios, do Comitê Gestor da Internet, 74% dos brasileiros afirmaram já ter acessado a internet, índice abaixo dos de nações mais desenvolvidas. Essa penetração é marcada por desigualdades, já que a conectividade é de 77% na área urbana e de 54% na rural, de 79% na região Sudeste e de 66% na Nordeste e de 96% entre os que ganham mais de 10 salários mínimos e 60% entre aqueles com renda de até 1 salário mínimo.

Em relação ao Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), utilizado em um programa para dar suporte à oferta de conexão à internet a áreas remotas, ele afirmou que é preciso "destravar a questão". O satélite foi lançado em 2017 mas passou por polêmicas jurídicas em razão da contratação de uma empresa dos Estados Unidos, a Viasat, para a operação de serviços. A operação sem licitação foi questionada na Justiça.