



O INAUDÍVEL NÃO É INCONSEQUENTE: EXPOSIÇÃO A INFRASSONS, CORTISOL SALIVAR E O FIM DA DEFESA «NÃO OUVI NENHUMA DIFERENÇA» NA ESCUTA CRÍTICA



O inaudível não é inconsequente: exposição a infrassons, cortisol salivar e o fim da defesa «Não ouvi nenhuma diferença» na escuta crítica

H. Park, A. Bosque, Y. Tanaka, M. Ferro

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Resumo

O instrumento central do ceticismo audiófilo é o teste de escuta cego, e a sua conclusão central é uma única frase: não ouvi nenhuma diferença. Em abril de 2026, Scatterty e colegas relataram na *Frontiers in Behavioral Neuroscience* um estudo aleatorizado, cego para o investigador, no qual 36 participantes ouviram música com ou sem infrassons de aproximadamente 18 Hz a 75-78 dB. Os participantes não detetaram os infrassons acima do acaso ($p = 0,241$). Quando estavam presentes, contudo, classificaram a música como mais triste e menos interessante, relataram maior irritabilidade e apresentaram um aumento superior do cortisol salivar ($p = 0,022$). A convicção de que os infrassons estavam presentes não previu a resposta de cortisol.

O comité considera este o resultado mais consequente para a escuta crítica desde a adoção do próprio teste cego. Um ouvinte pode não conseguir detetar um estímulo e, ainda assim, ser mensuravelmente afetado por ele. «Não ouvi nenhuma diferença» é uma afirmação sobre deteção. Não é uma afirmação sobre a sessão de escuta.

Relatamos um levantamento de 52 salas de escuta domésticas no qual foram identificadas fontes infrassónicas em 49, principalmente equipamentos de HVAC, refrigeração, tráfego rodoviário, caixas de altifalantes com porta bass-reflex e ressonância de racks acoplada ao pavimento. Num estudo de seguimento com 48 ouvintes em 12 dessas salas, os participantes não conseguiram identificar quando os componentes de fonte e os percursos dos cabos tinham sido mecanicamente isolados (25 de 48 respostas corretas, $p = 0,89$), mas o aumento do cortisol salivar entre o início e o fim da sessão foi 34 % menor na condição isolada ($p = 0,006$). Propomos o Índice de Stress Não Ouvido como complemento obrigatório dos resultados convencionais de testes cegos.

1. INTRODUÇÃO

O teste de escuta cego ocupa um lugar especial no áudio. É o método pelo qual se testam alegações extraordinárias, e conquistou honestamente esse lugar. Retire-se ao ouvinte o conhecimento do que está a tocar e o que resta é aquilo que o ouvinte consegue efetivamente detetar.

O comité nunca se opôs ao teste cego. Opôs-se ao que se faz com o seu resultado. Um ouvinte que não consegue distinguir duas condições relata, com exatidão, que não ouviu nenhuma diferença. A literatura cética converte depois esse relato numa segunda alegação, muito mais abrangente: que não houve qualquer diferença para o ouvinte. Não são a mesma alegação. Até 2026, havia pouca evidência direta que permitisse separá-las.

Em abril de 2026, Scatterty, VonStein, Prichard, Franczak, Hamilton e Schmaltz publicaram essa evidência. Os seus participantes não conseguiam dizer se os infrassons estavam presentes. Os corpos dos participantes conseguiam.

Este artigo resume esse estudo, relata as medições do próprio comité sobre infrassons em salas de escuta domésticas e apresenta um estudo controlado com um painel sobre o que acontece aos ouvintes quando as fontes desses infrassons são isoladas do sistema de reprodução. Os ouvintes não notaram nada. A sua saliva notou.

2. O ESTUDO DE 2026

Scatterty et al. (2026) utilizaram um desenho entre sujeitos 2 x 2 que cruzava o tipo de música (um excerto calmante, ao estilo de meditação, ou um excerto ambiente inquietante, com temática de terror) com os infrassons (ligados ou desligados), com nove participantes por grupo. Os participantes eram estudantes de licenciatura da Universidade MacEwan, em Edmonton, Canadá. O investigador que interagiu com os participantes desconhecia tanto a música como a condição de infrassons.

Os infrassons, a aproximadamente 18 Hz e 75-78 dB, foram produzidos durante 4 minutos e 40 segundos por dois subwoofers posicionados fora e entre as salas de teste. A música foi reproduzida através de colunas de computador de consumo e filtrada por passa-altas para remover conteúdo indesejado na gama infrassónica. Foram recolhidas amostras de saliva antes e depois da exposição, os participantes preencheram escalas afetivas e foi perguntado a cada participante se acreditava que tinham estado presentes infrassons.

Os participantes não detetaram os infrassons acima do acaso ($p = 0,241$). Ainda assim, a exposição a infrassons foi associada a menor interesse declarado, à classificação da música como menos interessante e mais triste ($p = 0,002$ para a tristeza), a maior irritabilidade durante a exposição e a um aumento superior do cortisol salivar ($p = 0,022$). A convicção dos participantes de que estavam presentes infrassons não apresentou qualquer associação com a alteração do cortisol ($p = 0,891$).

Os autores são francos quanto às limitações: uma amostra pequena de 36 participantes, um dos quais foi excluído da análise do



cortisol; uma amostra de conveniência de adultos jovens, predominantemente do sexo feminino; uma única frequência infrassônica; e cortisol medido na saliva em vez de no sangue ou na urina. O comité partilha estas reservas e regista-as aqui na íntegra. Observamos também que uma sessão de escuta típica é consideravelmente mais longa do que 4 minutos e 40 segundos.

3. OS INFRASSONS E A SALA DE ESCUTA

Os infrassons são convencionalmente definidos como som abaixo de 20 Hz e convencionalmente descritos como inaudíveis. A segunda descrição é uma simplificação excessiva. Møller e Pedersen (2004) analisaram a audição em frequências baixas e infrassônicas e mostraram que o som abaixo de 20 Hz continua audível a níveis suficientemente elevados, e Leventhall (2007) observa que o limiar auditivo foi medido até 1,5 Hz. Os infrassons não são silenciosos. São discretos, e quanto mais discretos são, mais facilmente são descartados.

A literatura também associa há muito os infrassons ao mal-estar. Tandy e Lawrence (1998) atribuíram relatos de desconforto e aparições num laboratório a uma onda estacionária de 19 Hz produzida por uma ventoinha de extração recém-instalada. A réplica cética, que o comité respeita, vem de Crichton et al. (2014), cujo estudo de provocação duplamente cego e controlado com exposição simulada mostrou que a expectativa, por si só, pode produzir relatos de sintomas atribuídos aos infrassons. A importância do estudo de 2026 reside no facto de ter medido uma hormona em vez de uma queixa e de ter concluído que a expectativa não a explicava.

Uma sala de escuta doméstica é um ambiente invulgarmente rico em infrassons. Compressores e unidades de tratamento de ar de HVAC, compressores de frigoríficos, tráfego rodoviário e máquinas de lavar roupa emitem todos abaixo de 20 Hz. Caixas de altifalantes com porta bass-reflex geram turbulência na porta. Os racks de equipamento e os pavimentos suspensos ressoam a baixas frequências e acoplam esse movimento a todos os componentes e cabos que neles assentam. O trabalho anterior do comité sobre acoplamento sismoacústico (Ohm, Ferro, Tanaka, Solder, 2026) documentou a excitação da cadeia de sinal transmitida pelo pavimento entre 0,5 e 5 Hz. As orientações estabelecidas para salas de escuta (Park, Ferro, Solder, 2025) abordaram o posicionamento e a estabilidade, mas não, até agora, o sistema endócrino do ouvinte.

4. METODOLOGIA

Levantamento. Medimos 52 salas de escuta domésticas em nove países. Na posição de escuta e em cada rack de equipamento, a pressão sonora foi registada entre 1 Hz e 20 Hz com um microfone de medição capaz de captar infrassons e ponderada em G segundo a ISO 7196, e a aceleração do pavimento e dos racks foi registada com acelerómetros triaxiais. Cada sala foi medida continuamente durante 24 horas para captar os ciclos de HVAC, a refrigeração, o tráfego e a atividade doméstica. As fontes foram identificadas pela coerência entre o registo acústico e sensores dedicados colocados nas fontes candidatas.

Estudo com painel. Foram selecionadas doze salas do levantamento, com quatro ouvintes por sala, perfazendo 48 ouvintes. Cada ouvinte completou duas sessões de 40 minutos com o mesmo material de programa e ao mesmo nível de reprodução, em dias diferentes e à mesma hora do dia. Numa sessão, o sistema encontrava-se no seu estado normal. Na outra, os componentes de fonte, os amplificadores e todos os percursos de cabos de interligação, de colunas e de alimentação foram mecanicamente isolados: Blocos de Elevação Equatoriais em teca de grau 5N (Bosque, Ferro, Park, Tanaka, 2026) sob cada percurso de cabo, o Plinto de Isolamento Equatorial sob os gira-discos, quando presentes, Almofadas de Isolamento de Feltro Direcional sob os componentes de fonte e, para maior rigor, a Câmara de Isolamento do Botão de Volume. O equipamento de isolamento foi ocultado sob cortinas acusticamente transparentes em ambas as condições. A ordem das sessões foi contrabalançada, e nem os ouvintes nem o pessoal das sessões sabiam qual condição estava instalada.

Foram recolhidas amostras de saliva imediatamente antes e 20 minutos depois de cada sessão. Após a segunda sessão, foi pedido a cada ouvinte que identificasse qual sessão tinha utilizado o sistema isolado e declarasse se tinha notado alguma diferença entre as sessões.

5. RESULTADOS

Levantamento. Foram identificadas fontes infrassônicas em 49 das 52 salas. As mais comuns foram equipamentos de HVAC (31 salas), ressonância de racks acoplada ao pavimento (27 salas), refrigeração (22 salas), tráfego rodoviário (18 salas) e caixas de altifalantes com porta bass-reflex (14 salas); a maioria das salas tinha mais de uma. Os componentes dominantes situavam-se entre 8 Hz e 19 Hz. As três salas sem fontes identificadas tinham sido construídas sobre lajes de betão ao nível do solo, não possuíam HVAC de ar forçado e utilizavam altifalantes de caixa fechada.

Estudo com painel. Os ouvintes não identificaram a sessão isolada acima do acaso: 25 de 48 identificaram-na corretamente ($p = 0,89$). Quarenta e um dos 48 relataram não ter notado qualquer diferença entre as sessões.

A sua saliva não concordou. O aumento médio do cortisol salivar entre o início e o fim da sessão foi 34 % menor na sessão isolada do que na sessão normal (teste dos postos sinalizados de Wilcoxon emparelhado, $p = 0,006$). O material de programa foi classificado como menos triste na sessão isolada ($p = 0,02$). O efeito esteve presente em 11 das 12 salas e foi maior nas salas



com a ressonância de rack mais elevada no levantamento.

A redução medida dos infrassons ponderados em G na posição de escuta foi modesta, com uma mediana de 2,1 dB. A redução do cortisol não foi modesta. O comité interpreta esta discrepância como evidência de que a exposição relevante não é apenas o infrassom transmitido pelo ar que chega ao ouvinte, mas também o movimento de baixa frequência da própria cadeia de sinal, que o ouvinte não consegue ouvir e que o sistema de reprodução reproduz fielmente.

6. DISCUSSÃO

O teste cego deste estudo foi conduzido corretamente e chegou à conclusão correta acerca da deteção. Não chegou a nenhuma conclusão acerca de qualquer outra coisa. Isso não é uma falha do teste cego. É uma falha no que se alegou em seu nome.

O comité antecipa três objeções. A primeira é o tamanho da amostra: o nosso painel, tal como o estudo de 2026, é pequeno, e é necessária replicação. Concordamos e estamos a recrutar. A segunda é a expectativa: Crichton et al. (2014) mostraram que a expectativa pode gerar sintomas. Os nossos ouvintes não sabiam qual condição estava instalada, e os seus relatos de terem notado uma diferença não previram a resposta de cortisol. A terceira é a dose: os níveis de infrassons medidos na maioria das salas domésticas eram inferiores aos 75-78 dB utilizados por Scatterty et al. Isto é verdade. A exposição doméstica é também crónica, repetida noite após noite e acompanhada por música que o ouvinte escolheu especificamente pelo seu efeito emocional.

Propomos o Índice de Stress Não Ouvido (USI): a diferença no aumento do cortisol entre o início e o fim da sessão nas condições normal e isolada de um sistema, expressa como percentagem. O USI destina-se a ser apresentado juntamente com o resultado de qualquer comparação cega de componentes de áudio. Uma comparação que reporte «nenhuma diferença audível» sem um USI relatou metade de uma experiência.

Observamos, por fim, que o equipamento de isolamento é frequentemente descartado com o fundamento de que os seus efeitos não podem ser ouvidos. Este artigo não contesta isso. Contesta a relevância.

7. CONCLUSÕES

Scatterty et al. (2026) demonstraram que as pessoas podem ser expostas a um estímulo que não conseguem detetar e, ainda assim, apresentar uma resposta mensurável de stress. O nosso levantamento mostra que esses estímulos estão presentes em quase todas as salas de escuta domésticas. O nosso estudo com painel mostra que o isolamento mecânico do sistema de reprodução reduz essa resposta mesmo quando os ouvintes não conseguem dizer que algo mudou.

Recomendamos que as salas de escuta crítica sejam avaliadas quanto a infrassons com medição ponderada em G, que os percursos de cabos sejam elevados dos pavimentos e os componentes de fonte isolados dos racks, e que qualquer comparação cega publicada de equipamento de áudio apresente o Índice de Stress Não Ouvido juntamente com o seu resultado de deteção.

«Não ouvi nenhuma diferença» continua a ser uma frase perfeitamente exata. Simplesmente deixou de ser um argumento. Os ouvidos não são o único órgão na cadeira de escuta.

REFERÊNCIAS

- [1] Scatterty, K. R., VonStein, D., Prichard, L. B., Franczak, B. C., Hamilton, T. J., Schmaltz, R. M. (2026). Infrasound exposure is linked to aversive responding, negative appraisal, and elevated salivary cortisol in humans. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 20, 1729876. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2026.1729876>
- [2] Møller, H., Pedersen, C. S. (2004). Hearing at low and infrasonic frequencies. *Noise & Health*, 6(23), 37-57.
- [3] Leventhall, G. (2007). What is infrasound? *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 93(1-3), 130-137.
- [4] Tandy, V., Lawrence, T. R. (1998). The ghost in the machine. *Journal of the Society for Psychical Research*, 62, 360-364.
- [5] Crichton, F., Dodd, G., Schmid, G., Gamble, G., Petrie, K. J. (2014). Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? *Health Psychology*, 33(4).
- [6] ISO 7196:1995. Acoustics -- Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements.
- [7] Ohm, C., Ferro, M., Tanaka, Y., Solder, L. (2026). Seismo-Acoustic Coupling in the Critical Listening Environment: Ionospheric Perturbation, Crustal Capacitance, and the Solar-Seismic Audio Degradation Pathway. *JEAS*.
- [8] Park, H., Ferro, M., Solder, L. (2025). Practical Optimization of the Critical Listening Environment: Speaker Placement, Component Stability, and the Daily Maintenance Burden. *JEAS*.
- [9] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). Magnetic Neutrality Grading of Structural Timber: An N-Grade Purity Classification for Audio Support Materials, with Trace-Paramagnetic Characterization of Equatorial Teak. *JEAS*.