Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Avaliação da perda auditiva induzida por ruído entre os batedores de açaí da região metropolitana de Belém

Assessment of noise-induced hearing loss among açaí pulp beaters in the metropolitan region of Belém

Evaluación de la pérdida auditiva inducida por ruido entre los batedores de açaí de la región metropolitana de Belém

Ângela Carolline Alcântara Negrão[1], Evaldo da Costa Sá Borges de Rezende[1], Jéssica Ramos Tavares[2], Daniel Sorna Labeca Guerra[1], Suellen Sirleide Pereira Nogueira, Alex Carlos Ferreira de Castro[1], Cintya Tizue Yamaguchi[2], Daniela Silva de Barros[2], Dyana Barbosa Ferreira[2], Sílvia Leticia Caldeira Lucena[2].

RESUMO

Objetivo: Avaliar a prevalência, fatores de risco e consequências da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) em batedores de açaí da Região Metropolitana de Belém-PA. **Métodos:** Estudo transversal, com amostragem por conveniência, incluindo74 trabalhadores avaliados entre agosto/2024 e agosto/2025 no Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza. Coletaram-se dados sociodemográficos, ocupacionais e clínicos, além de exames audiológicos. **Resultados:** Dos 74 recrutados, 37 compareceram à avaliação presencial e 34 realizaram exames audiológicos completos. Houve alta prevalência de perda auditiva neurossensorial bilateral compatível com PAIR, relacionada à exposição prolongada a ruído, longas jornadas e baixa adesão ao uso regular de protetores auditivos. Sintomas comuns: zumbido, dificuldade de compreensão de fala, cefaleia e distúrbios do sono. O uso de protetores auditivos foi pouco frequente e irregular. **Conclusão:** Os achados evidenciam o impacto negativo do ruído ocupacional sobre a saúde auditiva dos batedores de açaí e reforçam a necessidade de políticas públicas integradas, com programas de educação em saúde e triagem auditiva periódica para trabalhadores informais. As limitações metodológicas incluem o delineamento transversal, amostragem por conveniência, ausência de mensuração objetiva da exposição sonora e elevado índice de perdas ao longo do protocolo.

Palavras-chave: Perda auditiva, Ruído ocupacional, Saúde do trabalhador.

ABSTRACT

Objective: To assess the prevalence, risk factors, and consequences of Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) among açaí pulp beaters in the Metropolitan Region of Belém-PA. **Methods:** Cross-sectional study with convenience sampling, including 74 workers evaluated between August 2024 and August 2025 at the Bettina Ferro de Souza University Hospital. Sociodemographic, occupational, and clinical data were collected, as well as audiological exams. **Results:** Of the 74 recruited, 37 attended the in-person evaluation and 34

[1] Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém – PA.
[2] Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza – PA.

SUBMETIDO EM: 7/2026 | **ACEITO EM: 8/2026** | **PUBLICADO EM: 10/2026**

underwent complete audiological tests. There was a high prevalence of bilateral sensorineural hearing loss compatible with NIHL, related to prolonged noise exposure, long working hours, and low adherence to regular use of hearing protectors. Common symptoms included tinnitus, difficulty understanding speech, headache, and sleep disturbances. The use of hearing protectors was infrequent and irregular. **Conclusion:** The findings highlight the negative impact of occupational noise on the hearing health of açaí pulp beaters and reinforce the need for integrated public policies, including health education programs and periodic hearing screening for informal workers. Methodological limitations include the cross-sectional design, convenience sampling, lack of objective measurement of noise exposure, and a high rate of losses throughout the protocol.

Keywords: Hearing loss, Occupational noise, Workers' health.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la prevalencia, los factores de riesgo y las consecuencias de la Pérdida Auditiva Inducida por Ruido (PAIR) en batedores de açaí de la Región Metropolitana de Belém-PA. **Métodos:** Estudio transversal con muestreo por conveniencia, incluyendo 74 trabajadores evaluados entre agosto de 2024 y agosto de 2025 en el Hospital Universitario Bettina Ferro de Souza. Se recolectaron datos sociodemográficos, ocupacionales y clínicos, además de exámenes audiológicos. **Resultados:** De los 74 reclutados, 37 asistieron a la evaluación presencial y 34 realizaron exámenes audiológicos completos. Se observó una alta prevalencia de pérdida auditiva neurosensorial bilateral compatible con PAIR, relacionada con exposición prolongada al ruido, largas jornadas laborales y baja adherencia al uso regular de protectores auditivos. Los síntomas comunes incluyeron acúfenos, dificultad para comprender el habla, cefalea y trastornos del sueño. El uso de protectores auditivos fue poco frecuente e irregular. **Conclusión:** Los hallazgos evidencian el impacto negativo del ruido ocupacional sobre la salud auditiva de los batedores de açaí y refuerzan la necesidad de políticas públicas integradas, incluidos programas de educación en salud y tamizaje auditivo periódico para trabajadores informales. Las limitaciones metodológicas incluyen el diseño transversal, el muestreo por conveniencia, la falta de medición objetiva de la exposición al ruido y el alto índice de pérdidas a lo largo del protocolo.

Palabras clave: Pérdida auditiva, Ruido ocupacional, Salud del trabajador.

INTRODUÇÃO

A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) é uma condição neurossensorial causada pela degeneração das células da cóclea após exposição prolongada a ruído alto, afetando ambos os ouvidos. É um dos problemas de saúde ocupacional mais comuns no mundo (KIRCHNER DB, et al., 2022). A Organização Mundial da Saúde (2022) recomenda a prevenção por meio de medidas coletivas e, na ausência delas, o uso de protetores auriculares (EPI), mais eficazes quando integrados a programas de conservação auditiva com exames e ações educativas (MORAIS BR, et al., 2024; ROCHA AS, et al., 2024).

Batedores de açaí da Amazônia são vulneráveis à PAIR por exposição diária a ruído intenso, baixa adesão ao protetor auditivo e falta de vigilância no setor informal (SANTANA VS e SANTOS NM, 2023; SOUZA LM, et al., 2022). É fundamental mapear o perfil epidemiológico e os fatores de risco dessa população em Belém-PA (OLIVEIRA MD, et al., 2025). Esses profissionais operam diariamente máquinas de processamento *in natura* que geram poluição sonora contínua, em frequências e intensidades nocivas, elevando o risco de desenvolvimento de lesões estruturais e funcionais no ouvido interno (SOUZA LM, et al., 2022; COSTA AN, et al., 2024).

Além da perda auditiva, a PAIR pode causar distúrbios do sono, cefaleias e alterações vestibulares (HILLESHEIM D, et al., 2022; ZHOU J e SHI Z, 2023). O risco aumenta com exposição superior a 85 dB por 8 horas (FUNDACENTRO, 2024). Diante da escassez de dados científicos voltados a essa tradicional

classe trabalhadora nortista, este estudo busca contribuir para a literatura médica e fonoaudiológica, fornecendo subsídios para fomentar discussões científicas, embasar melhorias ergonômicas e apoiar a qualidade de vida dos batedores de açaí (NORONHA M, et al., 2025)

MÉTODOS

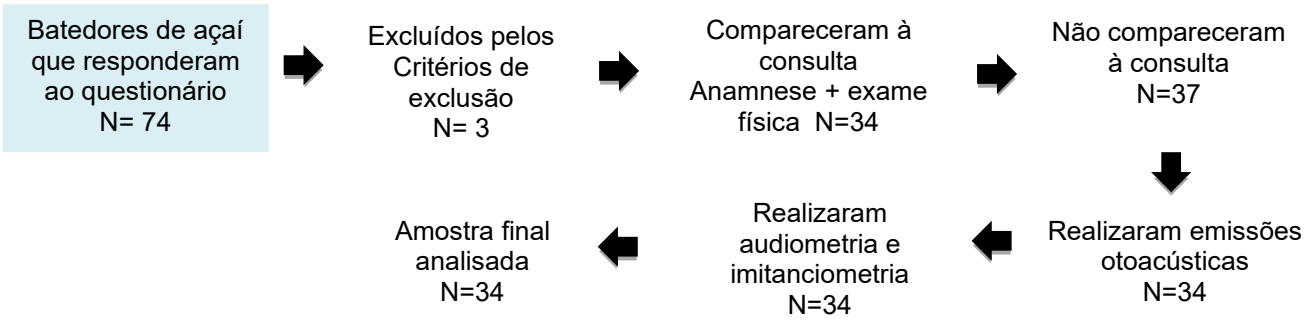
Trata-se de um estudo transversal realizado no Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza (Belém-PA), entre agosto/2024 e agosto/2025, com batedores de açaí na Região Metropolitana de Belém. Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos que exerciam a função de batedor de açaí, em atividade no setor informal, e estavam disponíveis para comparecer presencialmente à avaliação. Os critérios de exclusão foram: uso atual de ototóxicos; histórico prévio de doenças otológicas crônicas (como otite média crônica ou perfuração timpânica); exposição ocupacional concomitante a outros agentes nocivos à audição (solventes, metais pesados); ou impossibilidade de realização dos exames audiológicos devido a condições clínicas detectadas na triagem. A seleção dos participantes foi feita por amostragem de conveniência, com o convite em campo a trabalhadores de batedouros localizados em diferentes bairros da cidade.

No estudo, possíveis vieses informacionais, provenientes do autorrelato de sintomas e do uso de EPI, podem estar presentes. Para reduzir tais vieses, os entrevistadores passaram por treinamento prévio, com foco na padronização das entrevistas e na aplicação dos questionários, visando minimizar variações na coleta de dados. Os instrumentos de coleta foram previamente revisados quanto à clareza e consistência das perguntas e as informações autorreferidas foram corroboradas por exames clínicos e audiológicos realizados na mesma consulta. Essas limitações, bem como as estratégias empregadas para minimizar eventuais distorções, devem ser consideradas na interpretação dos achados. Para a avaliação da exposição ao ruído, utilizou-se um questionário estruturado, no qual os participantes relataram a frequência, a duração e a intensidade percebida do ruído nas suas atividades laborais, incluindo o tempo diário de exposição.

Não foram realizadas medições ambientais objetivas dos níveis de pressão sonora diretamente nos locais de trabalho, de modo que os dados de exposição ao ruído referem-se à percepção e à descrição dos próprios trabalhadores, complementados por referências de literatura sobre níveis de ruído em batedouros de açaí. Deve-se reconhecer que a ausência dessas medições ambientais configura uma limitação metodológica relevante, devido à falta de aparelhos mais precisos durante o estudo de campo, o que pode comprometer a exatidão e a validade dos dados de exposição ocupacional apresentados, tornando-os suscetíveis a viés de percepção e à subestimação ou superestimação do risco auditivo real. Essa limitação pode influenciar a interpretação dos resultados, uma vez que o delineamento transversal, aliado à coleta autorreferida de exposição, pode não captar toda a variabilidade dos níveis de pressão sonora a que os trabalhadores estão submetidos em diferentes condições reais de trabalho. Para estudos futuros, recomenda-se a realização de medições ambientais objetivas dos níveis de pressão sonora diretamente nos batedouros de açaí, com o uso de dosímetros ou medidores de pressão sonora, a fim de aprimorar a acurácia dos dados de exposição ocupacional e possibilitar análises mais robustas do risco auditivo. Foram coletados dados sociodemográficos, ocupacionais e clínicos, além de exames audiológicos: audiometria, imitanciometria e emissões otoacústicas.

No fluxograma abaixo, observa-se que, inicialmente, 74 profissionais batedores de açaí responderam ao questionário de triagem, no qual foram coletadas informações sociodemográficas e ocupacionais, bem como sintomas auditivos. Desses participantes, 37 não compareceram à consulta agendada, sendo considerados perdas por ausência. Os 37 participantes restantes compareceram à consulta, na qual foram submetidos à anamnese e ao exame físico otorrinolaringológico, incluindo otoscopia. Entre os avaliados presencialmente, 3 não realizaram a avaliação audiológica devido a alterações clínicas identificadas durante o exame físico: 2 pacientes com perfuração da membrana timpânica e 1 com surdez por trauma acústico, o que impossibilitou a realização dos testes. Assim, 34 participantes realizaram a avaliação audiológica completa, incluindo testes de emissões otoacústicas, audiometria e imitanciometria.

Figura 1 - Questionário de triagem.



Fonte: Negrão ACA, et al., 2026.

A análise estatística foi realizada no software JAMOVI (v. 2.6.26). Variáveis quantitativas foram descritas por médias e dispersão, e as qualitativas, por frequências e percentuais. Os testes empregados (qui-quadrado de Pearson, teste exato de Fisher, teste t de Student e teste de Mann-Whitney) foram selecionados conforme a natureza dos dados, com nível de significância de p = 0,05. Para investigar possíveis associações entre fatores ocupacionais (tempo de profissão, carga horária semanal e uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI) e a ocorrência de PAIR, foram realizadas análises bivariadas. Para variáveis categóricas, utilizou-se o teste qui-quadrado de Pearson ou, quando indicado, o teste exato de Fisher, com cálculo das razões de chances (odds ratio, OR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

A amostra foi selecionada por conveniência, sem cálculo amostral prévio, considerando o caráter exploratório do estudo e a dificuldade substancial de acesso sistemático à população de batedores de açaí em ambiente informal. Essa estratégia foi necessária devido à ausência de cadastro formal desses trabalhadores, à rotatividade e à dispersão dos pontos de trabalho, bem como à limitação de recursos e de tempo disponíveis para a coleta de dados.

Contudo, o uso da amostragem por conveniência pode levar a que os participantes incluídos não sejam totalmente representativos de toda a população de batedores de açaí, o que pode introduzir viés de seleção e limitar a generalização dos resultados a outros contextos ou localidades. Optou-se por não realizar o cálculo amostral, pois o principal objetivo foi descrever o perfil e levantar hipóteses iniciais sobre a população estudada, oferecendo subsídios para que estudos futuros, com delineamentos amostrais probabilísticos e maior abrangência, possam aprofundar as análises e confirmar as tendências observadas.

O estudo atendeu à Resolução CNS nº 466/2012, sob a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa institucional (Parecer nº 7.582.897 CAAE: 83152324.5.0000.0017), com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização sociodemográfica e exposição ocupacional

A **Tabela 1** apresenta o perfil sociodemográfico dos batedores de açaí (n=71), com predominância masculina (56,3%) e concentração na faixa etária produtiva de 22 a 59 anos (81,7%), sendo 42,3% entre 22 e 39 anos e 39,4% entre 40 e 59 anos. Esses dados confirmam a dependência do setor de mão de obra masculina em idade ativa (COSTA AN, et al., 2024).

O cenário informal expõe jovens e adultos a riscos ocupacionais cumulativos, o que pode resultar em anos de vida perdidos devido à incapacidade funcional ou a limitações comunicativas no trabalho (SANTANA VS e SANTOS NM, 2023; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2023).

Quanto ao tempo de atividade, 29,6% tinham até 5 anos e 29,6% mais de 21 anos de profissão, mostrando iniciantes e veteranos sem suporte preventivo (ALMEIDA RF, et al., 2022). A maioria trabalha 5-6 horas/dia (45,1%), até 8 horas, com exposição sonora contínua sem repouso acústico.

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico dos profissionais batedores de açaí atendidos no Hospital, no período de agosto de 2024 a agosto de 2025.

Variável	Frequência	Percentagem
Sexo		
Feminino	31	43,7
Masculino	40	56,3
Idade		
De 22 a 39 anos	30	42,3
De 40 a 59 anos	28	39,4
De 60 a 72 anos	13	18,3
Anos de trabalho		
Até 5	21	29,6
De 6 a 10	14	19,7
De 11 a 15	9	12,7
De 16 a 20	5	7,0
De 21 a 48	21	29,6
Não Informado	1	1,4
Horas por dia de trabalho		
Até 4 horas	25	35,2
De 5 a 6 horas	32	45,1
De 7 a 8 horas	14	19,7

As percentagens referem-se ao total de pacientes (n=71).

Fonte: Negrão ACA, et al., 2026.

Nesse contexto de superexposição, a presença de trabalhadores iniciantes e veteranos apresenta desafios de saúde pública em dois níveis (RIBEIRO PC, et al., 2025; VASCONCELOS AM, et al., 2025). Para profissionais com menos de 5 anos de atuação, o foco é a prevenção primária, evitando o trauma acústico inicial e a apoptose das células ciliadas (LE TN, et al., 2023).

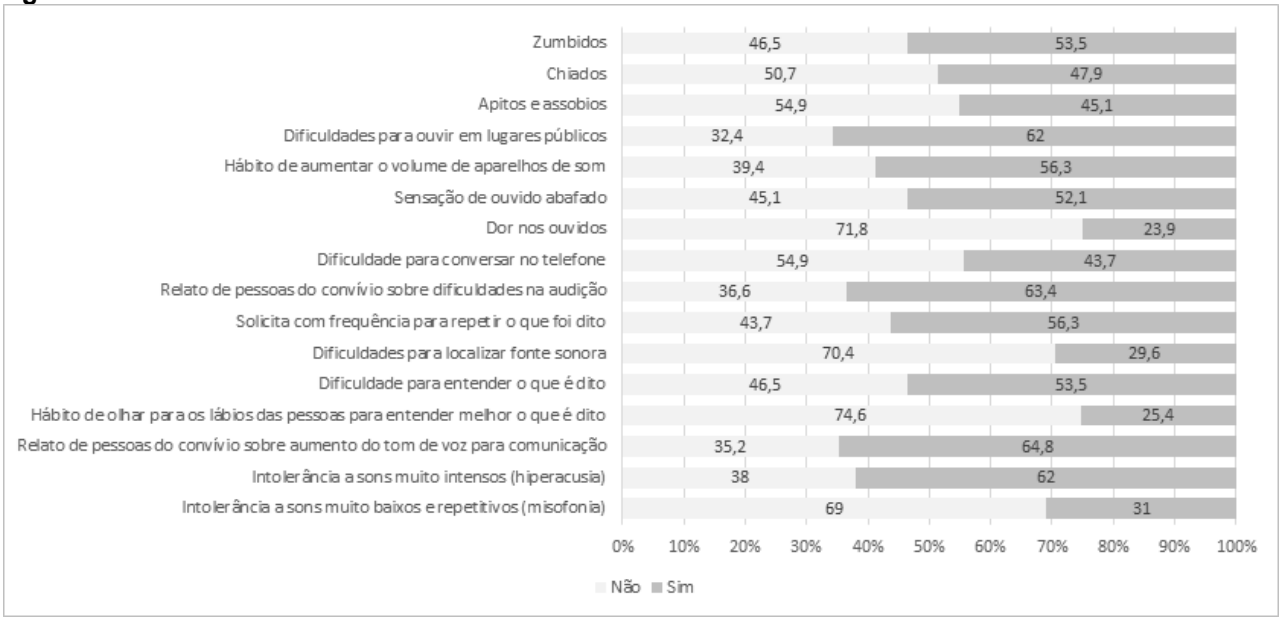
Para aqueles com mais de 20 anos de exposição, prioriza-se a mitigação de agravos, o suporte reabilitador e a prevenção de complicações sistêmicas e psicossociais decorrentes da PAIR (KIRCHNER DB, et al., 2022; OLIVEIRA MD, et al., 2025).

Análise da sintomatologia auditiva

A avaliação dos sintomas auditivos autorreferidos identificou comprometimento funcional na amostra (**Figura 1**), destacando-se a dificuldade de compreensão de fala em ambientes ruidosos (62,0%), a percepção da deficiência por familiares e terceiros (63,4%), a necessidade de elevação do tom de voz para comunicação (64,8%) e a solicitação frequente de repetição de trechos conversacionais (56,3%). Esses sintomas são manifestações precoces da lesão coclear por ruído (LE TN, et al., 2023; KIRCHNER DB, et al., 2022).

Como a PAIR afeta inicialmente as frequências agudas (acima de 3.000 Hz), pode ocorrer perda da capacidade de discriminar consoantes de alta frequência (como /s/, /f/, /t/), preservando a audição para vogais graves; isso gera a clássica queixa de que o indivíduo "escuta, mas não entende o que é dito" (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2022).

Figura 2 - Sintomas auditivos.



As percentagens referem-se ao total de pacientes (n=71).
Fonte: Negrão ACA, et al., 2026.

Além das barreiras comunicativas, observou-se prevalência de zumbido (53,5%), ouvido abafado (52,1%), hiperacusia (62,0%) e apitos/chiados (45,1% a 47,9%), o que pode refletir alterações neurofisiológicas associadas ao estresse sensorial periférico (MORAIS BR, et al., 2024; ROCHA AS, et al., 2024). O zumbido pode estar relacionado à perda de aferência sensorial coclear (desaferentação), o que favorece hiperatividade compensatória nos núcleos vestibulococleares e no córtex auditivo central (LE TN, et al., 2023). A hiperacusia pode envolver ganho central aumentado diante de estressores acústicos, levando à intolerância a sons confortáveis para ouvintes normais (HILLESHEIM D, et al., 2022).

Um aspecto de relevante valor epidemiológico reside na divergência entre o relato do trabalhador e a percepção de seu círculo social: enquanto 52,1% declararam nunca ter consultado um médico ou formalizado queixas auditivas, 63,4% informaram que familiares e amigos já haviam notado suas limitações. Esse fenômeno de minimização da própria incapacidade é amplamente documentado na literatura sobre saúde do trabalhador informal (CAVALCANTE AM, et al., 2023; OLIVEIRA MD, et al., 2025). Como apontam Santana VS e Santos NM (2023), esses trabalhadores desenvolvem estratégias adaptativas de tolerância ao desconforto por receio de estigmatização, de perda de produtividade ou de afastamento do sustento. A queixa familiar atua como marcador indireto e sensível do impacto sociofamiliar da PAIR, evidenciando que o isolamento comunicativo se instala de forma insidiosa antes da busca por ajuda no Sistema Único de Saúde (SUS) (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELÉM, 2023; RIBEIRO PC, et al., 2025).

Análise das condições de saúde

A investigação dos determinantes sistêmicos evidenciou que a maioria dos batedores (85,9%) não apresentava doenças otológicas ou sistêmicas crônicas associadas, como perfuração timpânica ou sequelas de traumas prévios. A presença de comorbidades metabólicas ou infecciosas observada em parcelas reduzidas, como otite média aguda (4,2%), diabetes mellitus tipo 2 (2,8%), labirintite (1,4%) e VPPB (1,4%), demonstra que o perfil patológico da amostra é essencialmente hígido no que tange a fatores de confusão etiologicamente independentes do trabalho. Além das condições clínicas, buscou-se identificar

outros potenciais fatores de confusão. O histórico de exposição a ruído não ocupacional (por exemplo, participação em atividades recreativas, uso de fones de ouvido ou exposição a ambientes musicais amplificados) foi incluído no questionário de triagem, e não foi identificado impacto epidemiologicamente relevante na amostra.

Fatores genéticos de predisposição à perda auditiva não puderam ser plenamente excluídos devido ao desenho do estudo, mas não houve relato de histórico familiar de surdez precoce entre os participantes. Para reforçar o controle de potenciais fatores de confusão, os critérios de exclusão do estudo englobaram histórico prévio de doenças otológicas crônicas, uso atual de medicamentos ototóxicos e exposição ocupacional concomitante a outros agentes nocivos à audição, minimizando, assim, a influência de causas extralaborais na ocorrência da perda auditiva observada. Também foram avaliados possíveis fatores comportamentais e ambientais por meio de questionários padronizados, com o objetivo de controlar a influência de variáveis externas relevantes. Essa análise é de fundamental importância metodológica e jurídica, pois reduz a presença de alguns potenciais fatores de confusão, embora não permita estabelecer causalidade ou nexo etiológico individual (BRASIL, 2006; ROCHA AS, et al., 2024).

Entretanto, nota-se uma expressiva prevalência de sintomas extra-auditivos na amostra: cansaço excessivo ao acordar (71,8%), cefaleia frequente (56,3%), episódios de tontura e insônia (38,0%), distúrbios de equilíbrio (32,4%), humor deprimido (22,5%) e isolamento social (14,1%). Este estudo demonstrou a frequência desses sintomas entre os trabalhadores, sem, contudo, estabelecer relação causal direta com o ruído ocupacional. É importante considerar que tais manifestações podem decorrer de múltiplos determinantes, incluindo fatores ocupacionais, psicossociais e ambientais, bem como da exposição ao ruído. Essa constelação sintomática encontra respaldo analítico nos trabalhos de ZHOU J e SHI Z (2023) e de HILLESHEIM D, et al. (2022).

A privação de sono é frequente: 47,9%dormem 5-6h/noite e 14,1% apenas 3-4h.O sono insuficiente agrava fadiga, déficit de atenção e riscos no trabalho, além de prejudicar a saúde auditiva (ZHOU J e SHI Z, 2023). Na saúde auditiva, a escassez de repouso pode prejudicar a recuperação metabólica das células ciliadas da cóclea e a depuração de radicais livres, processos que ocorrem predominantemente durante o sono profundo (LE TN, et al., 2023).

Sem o tempo adequado de sono, a cóclea pode permanecer sob estresse oxidativo, favorecendo a transição da fadiga auditiva temporária para a lesão permanente (KIRCHNER DB, et al., 2022), o que pode interferir na capacidade laboral dos trabalhadores (NORONHA M, et al., 2025). Destaca-se que apenas a distribuição de protetores auriculares, sem ações integradas, pode ser insuficiente para proteção integral (MORAIS BR, et al., 2024; ROCHA AS, et al., 2024).

Resultado Dos Testes Audiológicos

Nos exames audiológicos, 64,7% apresentaram audiometria alterada, 58,8% imitanciometria alterada e 70,6% EOA normais (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Resultado das avaliações audiológicas dos profissionais batedores de açaí atendidos no Hospital, no período de agosto de 2024 a agosto de 2025.

Variável	Frequência	Percentagem	IC95%
Teste de emissões otoacústicas			
Normal	24	70,6	52,3 - 84,3
Alterado	10	29,4	15,7 - 47,7
Audiometria			
Normal	12	35,3	20,3 - 53,5
Alterado	22	64,7	46,5 - 79,7
Imitanciometria			
Normal	14	41,2	25,1 - 59,2
Alterado	20	58,8	40,8 - 74,9

As percentagens referem-se aos indivíduos com avaliação audiológica (n=34). IC95%: intervalo de confiança para a proporção. **Fonte:** Negrão ACA, et al., 2026.

As categorias apresentadas na **Tabela 4** não são mutuamente exclusivas: um mesmo indivíduo pode ser classificado como tendo perda auditiva neurossensorial e, simultaneamente, apresentar entalhe audiométrico. Para este estudo, o diagnóstico de PAIR foi estabelecido apenas em casos de perda auditiva neurossensorial bilateral associada à presença de entalhe audiométrico nas frequências de 3, 4 ou 6 kHz, conforme os critérios do Ministério da Saúde. Assim, dos 34 trabalhadores avaliados, 22 (64,7%) apresentaram audiometria alterada. Destes, 18 casos (52,9% do total avaliado) preencheram especificamente os critérios diagnósticos para perda auditiva induzida por ruído (PAIR), definidos como perda auditiva neurossensorial bilateral, com entalhe audiométrico nas frequências de 3, 4 ou 6 kHz (LE TN et al., 2023), constituindo a assinatura eletrofisiológica e anatômica clássica da PAIR, alinhando-se ao referencial consolidado do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006), da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022) e do American College of Occupational and Environmental Medicine (KIRCHNER DB et al., 2022). Além disso, no grupo dos 22 indivíduos com audiometria baseada no limiar supracitado, 13 apresentaram comprometimento bilateral (59,1%) e 9, unilateral (40,9%), sendo 2 (9,1%) no ouvido direito e 7(31,8%) no ouvido esquerdo.

Tabela 3 - Alterações na audiometria dos profissionais batedores de açaí atendidos no Hospital, no período de agosto de 2024 a agosto de 2025.

Variável	Frequência	Percentagem
Audiometria		
Perda auditiva neurossensorial	18	81,8%
Perda auditiva tipo mista	4	18,2%
Perda auditiva tipo não especificada	4	18,2%
Perda auditiva tipo entalhe	2	9,1%
Perda auditiva neurossensorial grau leve e configuração ascendente a direita	1	4,5%

As percentagens são relativas aos indivíduos com alteração na audiometria (n=22).
Fonte: Negrão ACA, et al., 2026.

Houve dissociação: EOA normais em 70,6% contrastam com altas taxas de alteração em audiometria (64,7%) e imitanciometria (58,8%). Isso pode indicar lesão precoce, como a sinaptopatia coclear (também denominada perda auditiva oculta), que ocorre nas fases iniciais da lesão acústica (LE TN, et al., 2023; LIE A e SKOGSTAD, 2022). Ressalta-se, entretanto, que este estudo não realizou avaliações específicas capazes de diagnosticar sinaptopatia coclear.

As emissões otoacústicas avaliam principalmente o funcionamento biomecânico e micromecânico das células ciliadas externas (CCE) da cóclea (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2022). Em estágios iniciais de estresse acústico ou na chamada "perda auditiva oculta" (*hidden hearing loss*), pode ocorrer a degeneração prévia e irreversível das sinapses entre as células ciliadas internas (CCI) e as fibras do nervo auditivo (sinaptopatia), ou o comprometimento inicial do reflexo estapediano e da cadeia ossicular na orelha média, antes que ocorra a destruição maciça das CCI detectável pelas EOA (LE TN, et al., 2023).

Assim, o trabalhador já apresenta queda no limiar tonal psicoacústico na audiometria e alterações na curva imitanciométrica (como reflexos acústicos parciais em 40,0% e ausentes em 35,0% na curva A), mesmo mantendo a contratilidade e a resposta eletromecânica residual das CCE suficientes para gerar emissões otoacústicas (KIRCHNER DB, et al., 2022).

Adicionalmente, os resultados da imitanciometria evidenciam a falência do arco reflexo acústico de proteção da orelha média. O reflexo do músculo estapedial atua como um atenuador fisiológico natural de sons de alta intensidade, ao contrair a cadeia ossicular, reduzindo a transmissão de energia destrutiva em direção à janela oval da cóclea (LE TN, et al., 2023). A constatação de que mais de 75% dos trabalhadores alterados apresentaram reflexo estapediano parcial ou ausente demonstra que a exposição diária ininterrupta causa fadiga e paresia reflexa desse músculo (MORAIS BR, et al., 2024).

Na ausência do reflexo estapediano funcional, o labirinto membranoso e o órgão de Corti ficam mais expostos à pressão sonora das máquinas, o que pode aumentar o risco de dano tecidual (SOUZA LM, et al., 2022).

A ausência de associação pode refletir diferenças entre os fenômenos avaliados (**Figura 1**) e deverá ser melhor investigada em estudos longitudinais. Recomenda-se que a audiometria tonal de limiar e a imitanciometria sejam mantidas como exames de rotina nos exames admissionais, periódicos e demissionais dessa população (BRASIL, 2006; FUNDACENTRO, 2024; VASCONCELOS AM, et al., 2025).

Uso de equipamentos de proteção auditiva

A avaliação da adesão aos Equipamentos de Proteção Individual revelou um cenário epidemiológico de descontinuidade nas práticas preventivas entre os batedores de açaí (**Tabela 4**). Do universo total analisado, apenas 8 trabalhadores (11,3%) usavam protetor auricular, dos quais 2 eram regulares. Considerando que esses dados ainda são exploratórios, foram interpretados com cautela, reconhecendo a elevada imprecisão e a impossibilidade de tirar conclusões definitivas sobre o efeito protetor nesta população.

Dentre esse pequeno subgrupo, 75,0% admitiram o uso assistemático ou intermitente (apenas de 1 a 4 vezes por semana), e somente 25,0% mantinham o uso diário regular recomendado, de 5 a 7 dias por semana. Ademais, metade dos usuários (50,0%) havia adotado o protetor há menos de 6 meses, o que indica uma adesão recente, sem histórico de longo prazo.

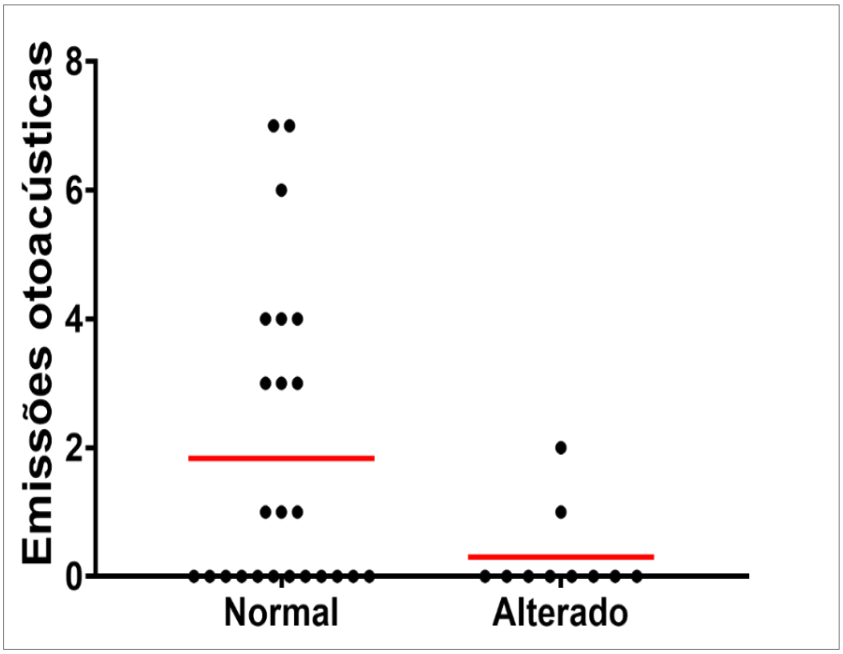
Tabela 4 - Frequência de uso de protetores auditivos entre os profissionais batedores de açaí atendidos no Hospital, no período de agosto de 2024 a agosto de 2025.

Variável	Frequência	Percentagem
Frequência de uso do protetor (Nº de vezes/semana)		
De 1 a 4	6	75,0
De 5 a 7 (uso regular)	2	25,0
Tempo de uso do protetor em meses		
De 1 a 6	4	50,0
De 7 a 12	2	25,0
De 13 a 24	2	25,0

As percentagens referem-se aos indivíduos que usam proteção auditiva (n=8).
Fonte: Negrão ACA, et al., 2026.

Esse padrão de uso esporádico e recente alinha-se às observações de CAVALCANTE AM, et al. (2023) e COSTA AN, et al. (2024) sobre o perfil do trabalho informal na Amazônia. Os autores apontam que o uso irregular de EPIs é comum no trabalho informal, devido à falta de fiscalização, à ausência de ações de saúde ocupacional nas empresas e ao custo do EPI para o trabalhador (SANTANA VS e SANTOS NM, 2023; FUNDACENTRO, 2024; MORAIS BR, et al., 2024). E foi demonstrado no estudo clássico de amostragem de atenuação da NIOSH, revisitado por TIKKA C, et al. (2023), a retirada do protetor auditivo por apenas 30 minutos acumulados ao longo de uma jornada de trabalho de 8 horas reduz a eficiência de proteção do dispositivo em mais de 50%. Quando o batedor utiliza o protetor em apenas 2 ou 3 dias da semana (75,0% da amostra de usuários), a dose de ruído acumulada nos dias sem proteção pode contribuir para o desenvolvimento de lesões nas células ciliadas e para a fadiga dos reflexos da orelha média (AL-RUBAEE FR e AL-NUAIMI MA, 2024; ROCHA AS, et al., 2024). Esses achados estão em consonância MORAIS BR, et al. (2024) e TIKKA C, et al. (2023), que destacam a importância do uso contínuo do protetor auricular durante todo o período de exposição para maior proteção contra a PAIR. Apesar dessas limitações, ao comparar a frequência semanal de uso do protetor em função do resultado das Emissões Otoacústicas (**Figura 2**), observou-se uma média de uso semanal visivelmente superior no grupo com EOA normais (1,8 $\pm$2,4 vezes/semana) em relação ao grupo com EOA (0,3 $\pm$0,7 vezes/semana), com um nível estatístico não significativo de p=0,065.

Figura 2 - Comparação da frequência de uso do protetor (número de vezes por semana) em função do resultado do teste de emissões otoacústicas.



As barras vermelhas indicam a média do respectivo grupo. Grupo normal: 1,8 | Grupo alterado: 0,3
Fonte: Negrão ACA, et al., 2026.

Houve alta frequência nos índices de audiometria e baixa proteção, mas o desenho do estudo e o pequeno número de usuários de EPI limitam o estabelecimento de associações etiológicas e de efetividade do EPI. Reconhecendo essas limitações, ressalta-se a necessidade de acompanhamento longitudinal dessa população para avaliar a progressão dos agravos auditivos e o impacto de eventuais intervenções. Estão previstos, para etapas futuras deste grupo de pesquisa, estudos prospectivos e intervenções educativas e preventivas que possibilitem analisar a efetividade de medidas, como a ampliação da adesão ao uso regular de protetores auditivos e a implementação de programas de conservação auditiva para trabalhadores informais.

CONCLUSÃO

Os batedores de açaí avaliados apresentaram elevada frequência de queixas auditivas e alterações nos exames audiológicos, com predomínio de perda auditiva neurossensorial entre os que apresentaram audiometria alterada. Observou-se baixa utilização de protetores auditivos e predomínio de uso irregular entre os poucos trabalhadores que os relataram. Os achados indicam a importância de ampliar ações de vigilância e de promoção da saúde auditiva direcionadas a trabalhadores informais, como educação em saúde, avaliação audiológica periódica e estratégias de redução da exposição ocupacional ao ruído. Ressalta-se, contudo, que o delineamento transversal, a amostragem por conveniência, as perdas durante o protocolo, a ausência de mensuração individual da exposição sonora e o pequeno número de usuários de proteção auditiva limitam as inferências causais e as conclusões acerca da efetividade dos fatores preventivos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe multiprofissional dos serviços de Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia do Hospital Universitário Bettina Ferro de Souza pelo suporte técnico, pelo acolhimento aos participantes e pelo apoio institucional em todas as etapas do estudo.

REFERÊNCIAS

1. AL-RUBAEE FR, AL-NUAIMI MA. Effectiveness of hearing protection devices against occupational noise-induced hearing loss: A systematic review. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 2024; 30(2): 288–297.
2. ALMEIDA RF, et al. Perfil ocupacional e saúde auditiva de trabalhadores em batedouras de açaí na Amazônia. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 2022; 47: e202290.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de Atenção à Saúde Auditiva. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. *(Nota: Formatado como Livro/Manual)*
4. CAVALCANTE AM, et al. Informalidade e saúde do trabalhador: desafios para as políticas públicas no Norte do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, 2023; 39(4): e00231222.
5. COSTA AN, et al. Perfil sociodemográfico dos profissionais de batedouras de açaí em Belém-PA. Revista de Saúde e Trabalho, 2024; 19(1): 54–63.
6. FUNDACENTRO. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente. São Paulo: Ministério do Trabalho e Emprego, 2024. *(Nota: Formatado como Livro/Manual)*
7. HILLESHEIM D, et al. Distúrbios do sono e sintomas neurovegetativos associados à exposição ocupacional ao ruído. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 2022; 88(2): 234–242.
8. KIRCHNER DB, et al. Occupational noise-induced hearing loss: Guidelines for diagnosis and prevention. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2022; 64(3): 233–243.
9. LE TN, et al. Hidden hearing loss and auditory synaptopathy: Mechanisms and implications for occupational health. Hearing Research, 2023; 427: 108667.
10. LIE A, SKOGSTAD M. Noise and neuroendocrine stress in industrial workers. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 2022; 48(6): 441–448.
11. MORAIS BR, et al. Efetividade de programas de conservação auditiva em ambientes de trabalho informais. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2024; 16(8): e12345.
12. NORONHA M, et al. Saúde auditiva de trabalhadores informais expostos a ruído: estudo em mercados populares da Amazônia. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2025; 28: e230045.
13. OLIVEIRA MD, et al. Fatores de risco para PAIR em batedores de açaí de Belém-PA. Revista Amazônica de Saúde Pública, 2025; 11(2): 117–129.
14. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório Global sobre Audição. Genebra: OMS, 2022. *(Nota: Formatado como Livro/Manual)*
15. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Saúde auditiva e prevenção da perda auditiva. Brasília: OPAS, 2023. *(Nota: Formatado como Livro/Manual)*
16. RIBEIRO PC, et al. Vigilância em saúde auditiva no setor informal: desafios e perspectivas. Cadernos de Saúde Coletiva, 2025; 33(1): e20250101.
17. ROCHA AS, et al. Estratégias para prevenção da PAIR em trabalhadores da cadeia do açaí. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2024; 16(9): e12876.
18. SANTANA VS, SANTOS NM. Saúde do trabalhador informal na Amazônia: vulnerabilidades e estratégias de proteção. Revista Baiana de Saúde Pública, 2023; 47(1): 120–132.
19. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELÉM. Programa de triagem auditiva para trabalhadores informais. Belém: SESMA, 2023. *(Nota: Formatado como Livro/Manual)*
20. SOUZA LM, et al. Avaliação dos níveis de ruído em batedouros de açaí: implicações para a saúde auditiva. Revista Brasileira de Saúde Ambiental, 2022; 27(3): 340–349.
21. TIKKA C, et al. The impact of intermittent use of hearing protection on occupational hearing loss. Occupational Medicine, 2023; 73(5): 337–344.
22. VASCONCELOS AM, et al. Programa de vigilância em saúde auditiva para trabalhadores do mercado informal. Revista de Saúde Pública, 2025; 59: e2025087.
23. ZHOU J, SHI Z. Sleep deprivation and occupational noise: synergistic effects on hearing and well-being. Sleep Medicine Reviews, 2023; 68: 101694.