



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102018016779-0 A2



(22) Data do Depósito: 16/08/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 10/03/2020

(54) Título: SISTEMA ELETRÔNICO PARA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL AUDITIVA INFANTIL

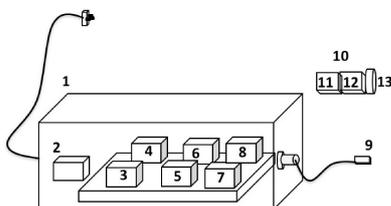
(51) Int. Cl.: A61B 5/12.

(52) CPC: A61B 5/121.

(71) Depositante(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE ALAGOAS - UNCISAL.

(72) Inventor(es): YSA KAREN DOS SANTOS MACAMBIRA; PEDRO DE LEMOS MENEZES; KARINA PAES ADVINCULA; DENISE COSTA MENEZES.

(57) Resumo: SISTEMA ELETRÔNICO PARA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL AUDITIVA INFANTIL. A presente invenção refere-se a um dispositivo para avaliação auditiva, comportamental infantil, que utiliza diferentes estímulos acústicos, instrumentais e de fala, de modo objetivo, padronizado e controlado. O principal objetivo é proporcionar uma avaliação auditiva, comportamental infantil, com resultados mais precisos e confiáveis, para o diagnóstico de possíveis perdas auditivas infantis. O processo é composto de um console principal, configurado via PC/notebook, e um módulo de transdução acústica sem fio, para a apresentação dos estímulos. As configurações poderão ser selecionadas por meio do software próprio do dispositivo, que será utilizado em PC/notebook, permitindo o envio de informações para o console, e, posteriormente, enviadas para o transdutor acústico externo, o qual emitirá o estímulo acústico selecionado ao paciente. A mecânica, descrita anteriormente, permitirá que o examinador realize a avaliação comportamental, utilizando os diferentes estímulos acústicos, com mais precisão e objetividade, e, assim, tornar o processo mais confiável, na identificação de perdas auditivas em crianças.



SISTEMA ELETRÔNICO PARA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL AUDITIVA INFANTIL

01. O presente dispositivo tem, como objetivo, realizar uma avaliação auditiva, comportamental infantil, através da reprodução de diferentes estímulos acústicos, objetivos e controlados. O mesmo poderá ser conectado a outros equipamentos eletrônicos, que compõem a bateria de testes audiológicos, via *bluetooth*, com o propósito de auxiliar no diagnóstico de possíveis perdas auditivas infantis.

02. Atualmente, a avaliação comportamental é realizada por meio da apresentação de sons instrumentais, que emitem diferentes intensidades (fraca, média e forte) de amplo espectro (31Hz até 8kHz), como, também, a viva voz, utilizando os seis sons de Ling (/u/, /m/, /a/, /ch/, /i/, /s/), que permite verificar a detecção de fala da criança com uma varredura de espectro amplo de frequências, de 250 a 4000Hz.

03. Existem, acessíveis no mercado atual, diversos kits instrumentais para o procedimento avaliativo, como o brasileiro “kit sonoro” (idealizado por Nunes, R.; Pelegrim, N.; Pinto, J.; Simonek, M. C.; Siqueira, T.), os internacionais “Hear-Kit” (por Downs, M.), o teste de Lewis (por Lewis, D.) e as caixinhas de Moattie. Apesar dos seus baixos custos, e fácil manipulação por examinadores experientes, o controle da intensidade desses kits instrumentais passa a ser bastante subjetivo, variando entre as avaliações de um mesmo avaliador e entre dois avaliadores diferentes, uma vez que é muito pouco provável que dois exames sejam realizados com a mesma força.

04. A ausência de um dispositivo que reproduza os sons, de maneira controlada e padronizada, torna o processo mais passível de falhas. Existe, no mercado, um produto brasileiro chamado “Sistema Sonar”, composto por três CDs com sinais de instrumentos filtrados e sinais modulados em frequência, com duração de dois, dez e vinte

segundos, limitados em bandas de uma oitava, meia oitava ou terço de oitava, centrado nas frequências comumente utilizadas em avaliação audiológica. O uso do “Sistema Sonar” se torna limitado devido à sua execução ser dependente de equipamentos com entrada de *CD player*.

05. A experiência com a percussão dos instrumentos e uma boa qualidade vocal são fundamentais para o examinador obter a intensidade almejada de cada instrumento, e transpor clareza na comunicação durante o processo avaliativo, respectivamente. Variações na qualidade vocal podem ocasionar mudanças observáveis da produção dos harmônicos, nas cavidades de ressonância do trato vocal, ou do padrão vibratório das pregas vocais, interferindo na qualidade de recepção dos sons pronunciados.

06. Tendo em vista esses problemas, e no propósito de superá-los, foi desenvolvido este dispositivo para realizar avaliação auditiva, comportamental infantil, com estímulos acústicos gravados, objetivos, padronizados e controlados, com o intuito de obter resultados mais confiáveis, com a eliminação, ao máximo, da influência do examinador.

07. Esse novo instrumento para realizar avaliação auditiva, comportamental infantil, soluciona as dificuldades citadas anteriormente, uma vez que considera a objetividade da execução dos estímulos para a obtenção de dados mais fidedignos, aumentando, cada vez mais, a credibilidade da avaliação audiológica comportamental em crianças, com o controle preciso da intensidade de execução. Além disso, a entonação, o sotaque e/ou qualquer alteração vocal que o examinador apresente, não provocará interferências nos resultados obtidos durante a avaliação por meio de sons de fala, devido ao som gravado no dispositivo ser balanceado.

08. O SACAI proporciona a realização da avaliação comportamental auditiva com os estímulos acústicos, presentes nos kits auditivos já comercializados, de modo controlado, por serem gravados,

e, além disso, terá a possibilidade de avaliação por meio de fala ou qualquer outro estímulo acústico, configurado por meio do software específico, aumentando, assim, as possibilidades de verificação auditiva pelo examinador, tornando o diagnóstico audiológico mais preciso.

09. A presente patente é um sistema independente de outros equipamentos, com a possibilidade de comunicação, via *bluetooth*, com outros aparelhos audiológicos.

10. Dessa forma, a presente patente permite proporcionar uma avaliação comportamental infantil, padronizada e mais objetiva, com menos interferências do examinador.

11. A patente do dispositivo para avaliação auditiva, comportamental infantil, Figura 1, consiste de: um console (1) com uma entrada para fonte de alimentação (2), um módulo *bluetooth* (3), um microprocessador (4), um módulo ADC (5), amplificadores e filtros de áudio (6), um módulo de comunicação serial USB para PC/notebook (7), um módulo DAC (8), uma saída USB para conexão com o computador/notebook (9), e um console externo e sem fio (10), composto por um módulo externo de alimentação DC (11), um módulo *bluetooth* (12) e um transdutor acústico (13). Para a utilização do dispositivo, os ajustes serão feitos por meio do software próprio do dispositivo, que será utilizado em PC/notebook, o qual se comunica com o dispositivo por meio de entrada USB (9), permitindo o envio de informações para o console, e, posteriormente, enviadas para o módulo externo acústico e sem fio, o qual enviará o estímulo acústico selecionado ao paciente.

SISTEMA ELETRÔNICO PARA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL AUDITIVA INFANTIL (SACAI)

01. O presente dispositivo tem, como objetivo, realizar uma avaliação auditiva, comportamental infantil, através da reprodução de diferentes estímulos acústicos, objetivos e controlados. O mesmo poderá ser conectado a outros equipamentos eletrônicos, que compõem a bateria de testes audiológicos, via *bluetooth*, com o propósito de auxiliar no diagnóstico de possíveis perdas auditivas infantis.

02. Atualmente, a avaliação comportamental é realizada por meio da apresentação de sons instrumentais, que emitem diferentes intensidades (fraca, média e forte) de amplo espectro (31Hz até 8kHz), como, também, a viva voz, utilizando os seis sons de Ling (/u/, /m/, /a/, /ch/, /i/, /s/), que permite verificar a detecção de fala da criança com uma varredura de espectro amplo de frequências, de 250 a 4000Hz.

03. Existem, acessíveis no mercado atual, diversos kits instrumentais para o procedimento avaliativo, como o brasileiro “kit sonoro” (idealizado por Nunes, R.; Pelegim, N.; Pinto, J.; Simonek, M. C.; Siqueira, T.), os internacionais “Hear-Kit” (por Downs, M.), o teste de Lewis (por Lewis, D.) e as caixinhas de Moattie. Apesar dos seus baixos custos, e fácil manipulação por examinadores experientes, o controle da intensidade desses kits instrumentais passa a ser bastante subjetivo, variando entre as avaliações de um mesmo avaliador e entre dois avaliadores diferentes, uma vez que é muito pouco provável que dois exames sejam realizados com a mesma força.

04. A ausência de um dispositivo que reproduza os sons, de maneira controlada e padronizada, torna o processo mais passível de falhas. Existe, no mercado, um produto brasileiro chamado “Sistema Sonar”, composto por três CDs com sinais de instrumentos filtrados e sinais modulados em frequência, com duração de dois, dez e vinte

segundos, limitados em bandas de uma oitava, meia oitava ou terço de oitava, centrado nas frequências comumente utilizadas em avaliação audiológica. O uso do “Sistema Sonar” se torna limitado devido à sua execução ser dependente de equipamentos com entrada de *CD player*.

05. A experiência com a percussão dos instrumentos e uma boa qualidade vocal são fundamentais para o examinador obter a intensidade almejada de cada instrumento, e transpor clareza na comunicação durante o processo avaliativo, respectivamente. Variações na qualidade vocal podem ocasionar mudanças observáveis da produção dos harmônicos, nas cavidades de ressonância do trato vocal, ou do padrão vibratório das pregas vocais, interferindo na qualidade de recepção dos sons pronunciados.

06. Tendo em vista esses problemas, e no propósito de superá-los, foi desenvolvido este dispositivo para realizar avaliação auditiva, comportamental infantil, com estímulos acústicos gravados, objetivos, padronizados e controlados, com o intuito de obter resultados mais confiáveis, com a eliminação, ao máximo, da influência do examinador.

07. Esse novo instrumento para realizar avaliação auditiva, comportamental infantil, soluciona as dificuldades citadas anteriormente, uma vez que considera a objetividade da execução dos estímulos para a obtenção de dados mais fidedignos, aumentando, cada vez mais, a credibilidade da avaliação audiológica comportamental em crianças, com o controle preciso da intensidade de execução. Além disso, a entonação, o sotaque e/ou qualquer alteração vocal que o examinador apresente, não provocará interferências nos resultados obtidos durante a avaliação por meio de sons de fala, devido ao som gravado no dispositivo ser balanceado.

08. O SACAI proporciona a realização da avaliação comportamental auditiva com os estímulos acústicos, presentes nos kits auditivos já comercializados, de modo controlado, por serem gravados,

e, além disso, terá a possibilidade de avaliação por meio de fala ou qualquer outro estímulo acústico, configurado por meio do software específico, aumentando, assim, as possibilidades de verificação auditiva pelo examinador, tornando o diagnóstico audiológico mais preciso.

09. A presente patente é um sistema independente de outros equipamentos, com a possibilidade de comunicação, via *bluetooth*, com outros aparelhos audiológicos.

10. Dessa forma, a presente patente permite proporcionar uma avaliação comportamental infantil, padronizada e mais objetiva, com menos interferências do examinador.

11. A patente do dispositivo para avaliação auditiva, comportamental infantil, Figura 1, consiste de: um console (1) com uma entrada para fonte de alimentação (2), um módulo *bluetooth* (3), um microprocessador (4), um módulo ADC (5), amplificadores e filtros de áudio (6), um módulo de comunicação serial USB para PC/notebook (7), um módulo DAC (8), uma saída USB para conexão com o computador/notebook (9), e um console externo e sem fio (10), composto por um módulo externo de alimentação DC (11), um módulo *bluetooth* (12) e um transdutor acústico (13). Para a utilização do dispositivo, os ajustes serão feitos por meio do software próprio do dispositivo, que será utilizado em PC/notebook, o qual se comunica com o dispositivo por meio de entrada USB (9), permitindo o envio de informações para o console, e, posteriormente, enviadas para o módulo externo acústico e sem fio, o qual enviará o estímulo acústico selecionado ao paciente.

REIVINDICAÇÕES

1) Sistema eletrônico para avaliação comportamental auditiva infantil (SACAI), caracterizado por um dispositivo capaz de gerar diferentes estímulos instrumentais, de fala, ou qualquer outro estímulo acústico, configurado por meio do software específico, e apresentado por meio de um transdutor acústico sem fio, de modo padronizado e controlado, com intensidade variável e controlada, com a finalidade de obter resultados mais confiáveis e precisos, na avaliação audiológica, comportamental infantil.

2) Dispositivo para avaliação comportamental auditiva infantil, caracterizado por um console (1) e um módulo externo de transdução acústica sem fio (10), onde o console possui uma fonte de alimentação (2) e é configurado por meio de um módulo de comunicação USB (7, 8, 9), via PC/notebook, onde serão escolhidos os estímulos acústicos, suas intensidades e duração de apresentação; posteriormente, o sinal é amplificado, filtrado e processado (4, 6, 8), e, finalmente, é transmitido, via *bluetooth* (3), para o módulo externo (10), alimentado por uma fonte DC (11), no qual o sinal *bluetooth* é recebido (12) e convertido para o transdutor acústico (13).

FIGURAS

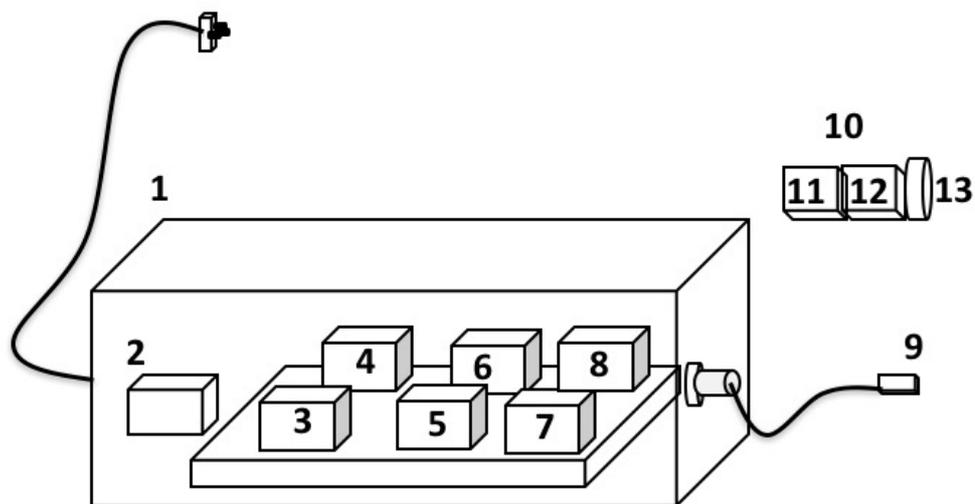


Figura 1

RESUMO**SISTEMA ELETRÔNICO PARA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL AUDITIVA
INFANTIL**

A presente invenção refere-se a um dispositivo para avaliação auditiva, comportamental infantil, que utiliza diferentes estímulos acústicos, instrumentais e de fala, de modo objetivo, padronizado e controlado. O principal objetivo é proporcionar uma avaliação auditiva, comportamental infantil, com resultados mais precisos e confiáveis, para o diagnóstico de possíveis perdas auditivas infantis. O processo é composto de um console principal, configurado via PC/notebook, e um módulo de transdução acústica sem fio, para a apresentação dos estímulos. As configurações poderão ser selecionadas por meio do software próprio do dispositivo, que será utilizado em PC/notebook, permitindo o envio de informações para o console, e, posteriormente, enviadas para o transdutor acústico externo, o qual emitirá o estímulo acústico selecionado ao paciente. A mecânica, descrita anteriormente, permitirá que o examinador realize a avaliação comportamental, utilizando os diferentes estímulos acústicos, com mais precisão e objetividade, e, assim, tornar o processo mais confiável, na identificação de perdas auditivas em crianças.

RESUMO**SISTEMA ELETRÔNICO PARA AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL AUDITIVA INFANTIL (SACAI)**

A presente invenção refere-se a um dispositivo para avaliação auditiva, comportamental infantil, que utiliza diferentes estímulos acústicos, instrumentais e de fala, de modo objetivo, padronizado e controlado. O principal objetivo é proporcionar uma avaliação auditiva, comportamental infantil, com resultados mais precisos e confiáveis, para o diagnóstico de possíveis perdas auditivas infantis. O processo é composto de um console principal, configurado via PC/notebook, e um módulo de transdução acústica sem fio, para a apresentação dos estímulos. As configurações poderão ser selecionadas por meio do software próprio do dispositivo, que será utilizado em PC/notebook, permitindo o envio de informações para o console, e, posteriormente, enviadas para o transdutor acústico externo, o qual emitirá o estímulo acústico selecionado ao paciente. A mecânica, descrita anteriormente, permitirá que o examinador realize a avaliação comportamental, utilizando os diferentes estímulos acústicos, com mais precisão e objetividade, e, assim, tornar o processo mais confiável, na identificação de perdas auditivas em crianças.