



audiomath: A neuroscientist's sound toolkit

N. Jeremy **Hill**, Scott W.J.**Mooney**, Glen T. **Prusky** -
Burke-Blythedale Pediatric Neuroscience Research Collaboration
Heliyon, 2021

Apresentação: Nancy Sotero Silva



CENTRO DE
EDUCAÇÃO E PESQUISA EM SAÚDE
Anita Garibaldi



INSTITUTO INTERNACIONAL
DE NEUROCIÊNCIAS
Edmond e Lily Safra



INSTITUTO
SANTOS DUMONT
ENSINO E PESQUISA

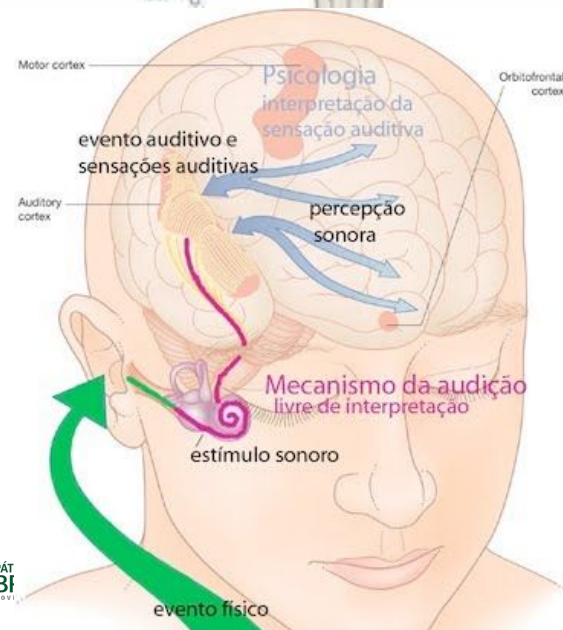
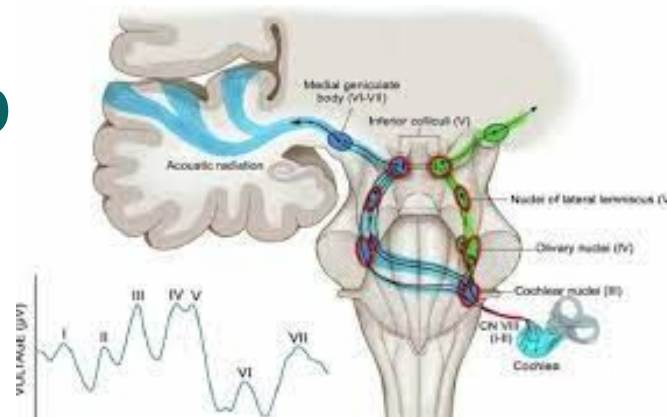
MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Avaliação do córtex auditivo

- Eletrofisiologia
- Event-related potentials
- Apresentação de estímulos específicos
 - Parâmetros
 - Tipo de estímulo
 - Duração
 - Frequência
 - Taxa de Apresentação
- Sincronização estímulo/resposta
- Protocolo de apresentação



Estímulos auditivos

- Uso de softwares específicos para avaliação clínica
- Pesquisa: necessidade de manipulação dos parâmetros
- Dificuldade de portabilidade entre sistemas
- Sistemas de integração multimodal: desafio a mais
 - Exemplo: fNIRS + EEG
 - NISTim
 - PsychoPy

Problema

Encontrar uma ferramenta que possa gerar ou manipular estímulos auditivos, ser compatível com os *softwares* de apresentação/sincronização dos instrumentos de aquisição do sinal cerebral.

Estímulo de fala - parâmetros

Duração

ISI

Rise decay

Proporção de estímulos

EEG - P300 (paradigma de *oddball*)

fNIRS - sincronização temporal



- Facilitar para programadores em Python atividades de sintetização, gravação, manipulação, edição, visualização e execução de ondas sonoras.
- Criação motivada pela necessidade de Ferramentas para desenvolvimento e apresentação de estímulos auditivos na pesquisa neurocientífica.
- **Python** - escolhida pela maturidade, modularidade, potência e minimalismo da linguagem, abrangência, possibilidade de pacotes de terceiros.



4 Tarefas Principais realizadas com uso do audiomath

1. Gerar estímulo auditivo: extrair arquivo de audio, gravar ou sintetizar
2. Composição do som: manipulação dos dados, extração de características e padrões
3. Apresentação do estímulo para o sujeito: sincronização, manipulação de volume, latência
4. Capturas de som - gravação, respostas verbais, outros eventos

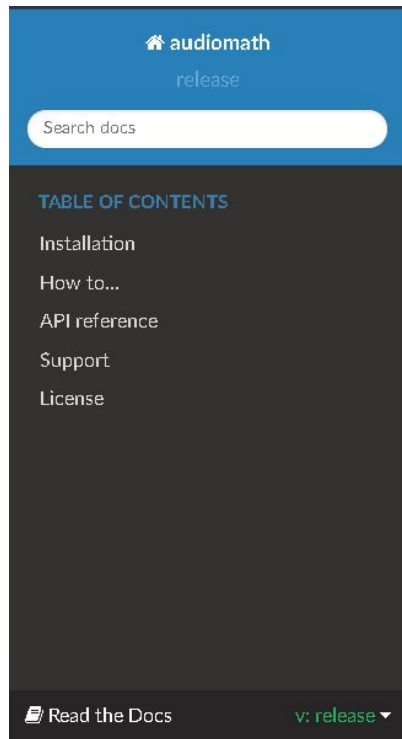
Design x Execução

Recursos principais para Design: manipulação, geração, visualização, decodificação, codificação, gravação, e reprodução.

Objetivo

- Fornecer funcionalidade em certo nível certo nível, evitando que programador se preocupe com detalhes na implementação do código.

Integra outras bibliotecas



- Play sounds with more-precise latency, via `PsychPortAudio`
- Record a sound into memory
- Record a sound directly to file
- Target a particular input or output device
- Manipulate the operating-system's overall volume settings
- Measure audio latency
- API reference
 - The `audiomath` package
 - The `Sound` class
 - The `Synth` class
 - The `Player` class
 - The `Queue` class
 - The `Fader` class
 - The `Delay` class
 - The `Recorder` class
 - The `ffmpeg` class
 - The `sox` class
 - The `audiomath.PortAudioInterface` sub-module
 - The `audiomath.PsychToolboxInterface` sub-module
 - The `audiomath.Signal` sub-module
 - The `audiomath.SystemVolume` sub-module
- Support
- License

Programa para padronização de estímulo auditivo usando audiomath

1. **Instalação das bibliotecas de terceiros:** audiomath, librosa
2. **Importação das classes utilizadas:** random (Py); Sound, Player, Concatenate (audiomath); StretchAndShift (audiomath + librosa)
3. Definir funções - Manipulação de canais
4. **Leitura de dados** - Importação de arquivos de audio
5. **Entrada de dados** - Definição de parâmetros (frequências, duração, ISI)
6. **Estrutura de decisão** - verificação de canais
7. Funções e Classes - Manipulação dos estímulos
8. **Estrutura de repetição** - criação e manipulação de listas
9. **Saída de dados** - print conferência de informações do arquivo de audio pré e pós manipulação; execução do estímulo final direto no *hardware*
10. **Escrita de dados** - Criação de arquivo sonoro em disco

Obrigada!

nancy.sotero@edu.isd.org.br

 institutosantosdumont.org.br

 contato@isd.org.br

   [isdnarede](#)



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

