

Influência do conteúdo espectral na percepção de acordes consonantes e dissonantes e seu reflexo na atividade cerebral

Guilherme Feulo

Grupo de Pesquisa em Computação Musical - IME/USP

June 1, 2015

- Trabalho desenvolvido para a conclusão do curso Fundamentos Psicoacústicos da Harmonia no segundo semestre de 2014.
- Parceria com Antonio Goulart(IME/USP) e Micael Antunes (FAAM)
- Resumo da literatura e proposta de experimento

- Durante o curso foram expostos trabalhos que exploram a relação Espectro X Consonância
- Surgimentos de Trabalhos que estudam a atividade de cerebral para diferentes estímulos auditivos
- Resultados podem ser usados na construções de interfaces cérebro computador
- Consonância X Dissonância é uma das bases do sistema tonal

Categorias de dissonância

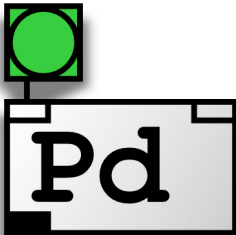
Cinco categorias [Tenney 1988]

- Melódia
- Polifônica
- Funcional
- Contrapontística
- Psicoacústica

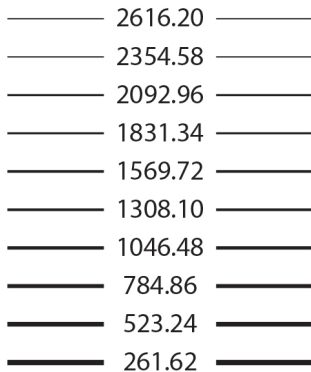
Dissonância Psicoacústica

- Baseado na teoria dos batimentos de Helmholtz
- Revisado por Plomp and Levelt em 1965 com a ideia de banda crítica

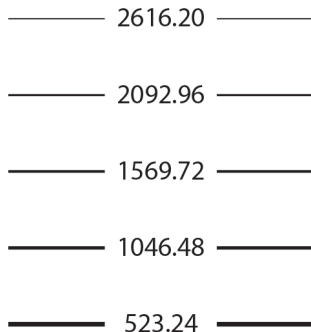
Exemplo PD



Dissonância Psicoacústica

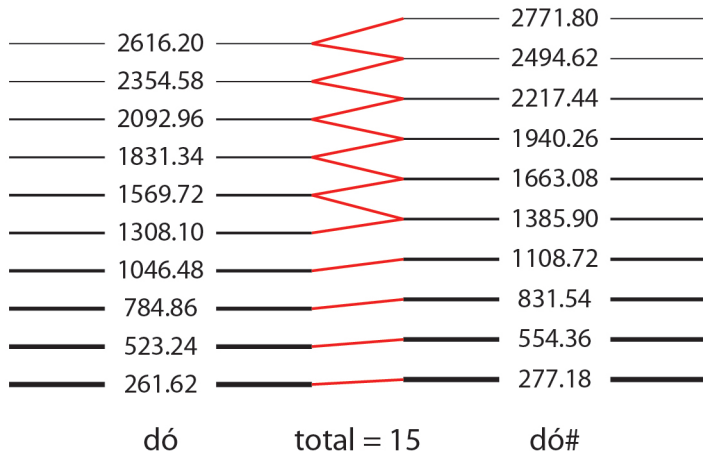


dó

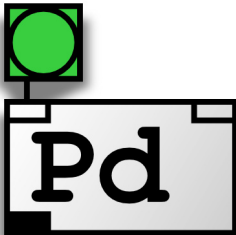


dó (oitava)

Dissonância Psicoacústica

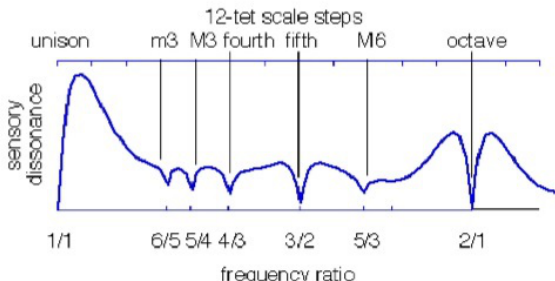


Exemplo PD



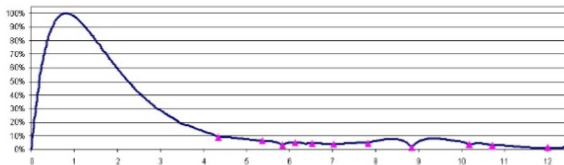
Curvas de dissonância

Geradas a partir das relações de dissonâncias de sons complexos, que é feita pela soma do grau de dissonância entre os parciais do espectro sonoro

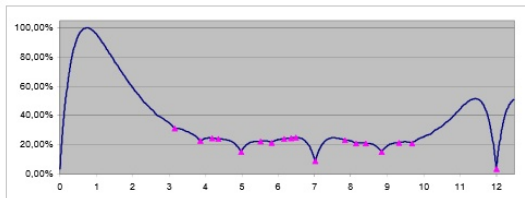


Curvas de dissonância

Onda quadrada, 15 parciais



Dente-de-serra, 16 parciais



Aplicação para Acordes

2616.20	2637.04	2747.01	
2354.58	2307.41	2354.58	
2092.96	1977.78	1962.15	
1831.34	1648.15	1569.72	dó - mi = 8
1569.72	1318.52	1177.29	dó - sol = 7
1308.10	988.89	784.86	mi - sol = 7
1046.48	659.26	392.43	total = 22
784.86	329.63		
523.24			
261.62			
dó	mi	sol	

Aplicação para Acordes

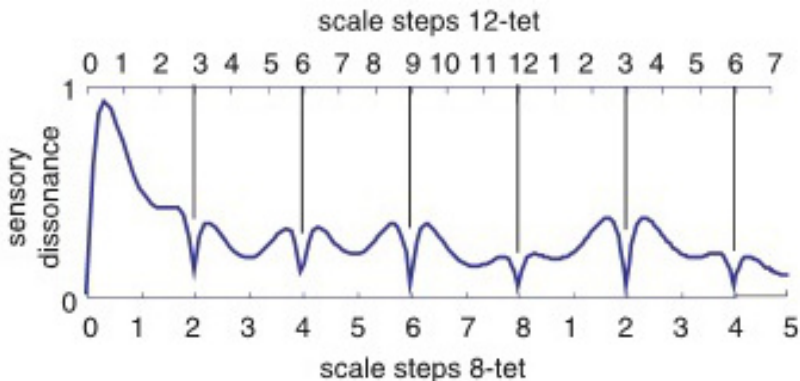
2616.20	2489.04	2592.80	$\text{dó} - \text{ré}\# = 12$ $\text{dó} - \text{fá}\# = 9$ $\text{ré}\# - \text{fá}\# = 10$ total = 31
2354.58	2177.91	2222.40	
2092.96	1866.78	1852.00	
1831.34	1555.65	1481.60	
1569.72	1244.52	1111.20	
1308.10	933.39	740.80	
1046.48	622.26	370.40	
784.86	311.13		
523.24			
261.62			
dó	ré#	fá#	

Espectro octatônico

Escala com 12 notas na oitava X Escala com 8 notas na oitava

$r = \sqrt[8]{2} = 1.09051$. Parciais são:

$$1, r^{10}, r^{16}, r^{20}, r^{22}, r^{24}$$



The EEG Signals to consonance and dissonat tones (2006)

- Satou, Aiko et al.
- Estudo com 2 senoides tocadas ao mesmo tempo variando dentro de uma oitava.
- observa a flutuação ritmica da banda alpha durante a exposição do estímulo
- tenta recriar o gráfico:

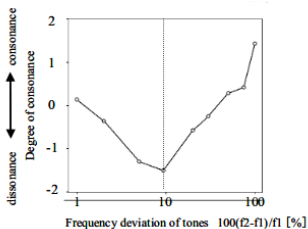


Fig.6 The relationship in perception between consonance and frequency deviation of tones.

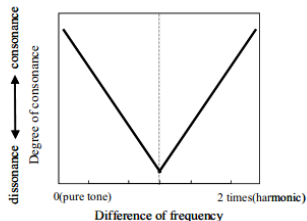


Fig.2 The V-shaped curve expected by change of consonance to frequency difference.

Consonant Chords stimulate higher EEG gamma activity than dissonant chords (2011)

- Park, Jin Y. et al.
- Uso de triades (Maiores, Menores, Aumentadas e diminutas)
- Timbre de piano
- 18 pessoas (9 de cada sexo) todos não músicos

Evoked Changes in EEG bando power on perception of consonanr and dissonant chords (2011/2013)

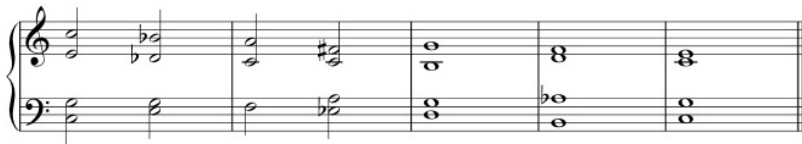
- Maslennikova, A. et al.
- triades+oitava (acordes dissoantes com intervalos diferentes, 2ª menores e 7ª maiores
- sintetizado com cakewalk Music creator
- respostas diferentes em diferentes lados do cérebro (influência emocional)
- 15 pessoas (1 homem apenas) todos não musicos

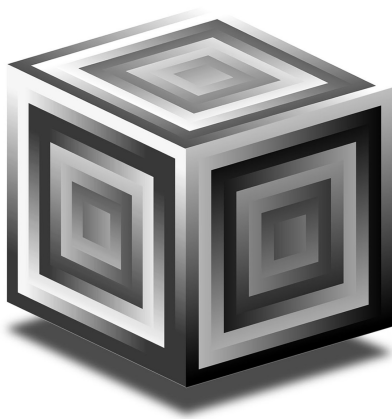
- Gravar o EEG de voluntários expostos a um trecho musical sintetizado com diferentes conteúdos espectrais
- Grupo com pessoas de ambos os sexos e diferentes experiências musicais

Quatro categorias

- Músicos com treinamento acadêmico
- Músicos amadores
- Não músicos apaixonados por música
- Totalmente desinteressados por música

Cadências perfeitas entre acordes maiores e suas respectivas dominantes diminutas





Parâmetros de análise

- Níveis de energia nas diferentes parcelas do espectro do EEG
- Potenciais evocados relacionados as mudanças de acorde
- Medidas clássicas de estatística (média, desvio padrão, etc) entre os diferentes grupos de voluntários

Os principais resultados que esperamos observar com o experimento são:

- Confirmação dos resultados do experimento de Park, Jin Y. et al
- Obter diferentes níveis de alteração na Energia da banda Gamma para diferentes espectros
- Verificar níveis diferentes de resposta de acordo com o background musical dos indivíduos

Obrigado!

Dúvidas?

Sugestões?