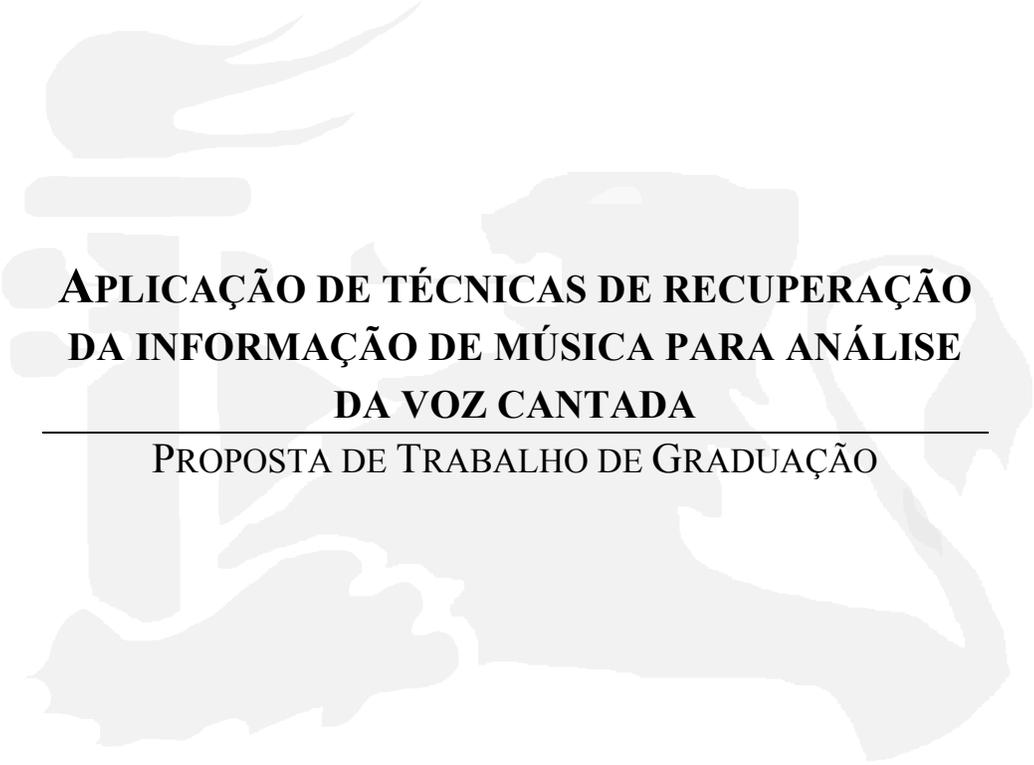


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
CENTRO DE INFORMÁTICA



**APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO
DA INFORMAÇÃO DE MÚSICA PARA ANÁLISE
DA VOZ CANTADA**

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno: Matheus Soares Monteiro (msm2@cin.ufpe.br)

Orientador: Giordano Cabral (grec@cin.ufpe.br)

15 de Setembro de 2016

1. Contexto

A voz cantada é o mais antigo instrumento de que se tem notícia: unindo música, letra e expressão, a voz tem a capacidade de impressionar as pessoas de uma maneira singular. Ao longo de anos, as características da voz cantada têm sido alvo de estudos por diversos autores, destacando-se a análise através de técnica lírica de canto que possui estética particular e rígida. [1] Existem diversas características da voz cantada como afinação, vibrato, amplitude, projeção, passagem de registro etc., que guardam informações importantes sobre o desempenho de um cantor e até mesmo sua saúde vocal. Apesar dos esforços empregados para o estudo da voz cantada desde o início dos anos 60 com a sintetização do canto, a complexidade deste fenômeno que utiliza os sistemas respiratório, fonatório, articulatório, ressonante e auditivo do corpo humano, é um grande desafio que tanto impulsiona pesquisas quanto limita resultados. [2]

Recuperação de Informação de Musica (do inglês, *Music Information Retrieval* – MIR), é definida por [3] como uma área de pesquisa multidisciplinar que desenvolve esquemas de busca baseados em conteúdo, interfaces inovadoras e evolui mecanismos de entrega interligados como um esforço para tornar o vasto mundo musical acessível a todos.

Diversos sistemas de MIR já foram desenvolvidos para análise da voz cantada, como por exemplo, MIRACLE [4], SoundCompass [5] dentre outros, que possuem como objetivo a recuperação de informações como transcrição melódica, identificação de cantor, transcrição de letra, separação da voz. [2] No entanto, a identificação de características na voz cantada esbarra nos desafios citados anteriormente e deixa este quesito fora do foco da grande maioria das aplicações.

Técnicas de Processamento Digital de Sinais proporcionam o estudo de um sinal de voz de forma cuidadosa, tornando possível desconstruir as diversas formas de onda criadas durante a fonação, que, por conseguinte serve como base para análises minuciosas quanto a fisiologia e saúde do aparelho fonatório [6] . A busca por características específicas do canto dentro do processo de análise da voz cantada pode ser justificada pela necessidade de entender melhor o funcionamento do corpo humano durante o processo do canto, para ajudar a prevenir danos físicos em cantores e também obter conclusões sobre o funcionamento da voz quando utilizada de forma considerada ótima e auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de técnica vocal. [2] Além disto, proporciona a oportunidade de estudo pratico de harmônicos e ondas de som musical e serve como base para áreas promissoras como a impressão digital vocal, que vem sendo bastante explorada devido ao foco em segurança mundial e terrorismo. [3]

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar e estudar técnicas de MIR que podem ser utilizadas na recuperação de informações referentes a características do canto e quais destas características podem ser analisadas diante das limitações atuais.

Diversos trabalhos como [9] e [10] realizam uma abordagem bottom-up a fim de selecionar características da voz cantada escolhidas previamente e realizar uma comparação de resultados. Entretanto, estudos recentes apontam para abordagens top-down, automatizando o processo de desenvolver classificadores de áudio para problemas específicos. Este trabalho propõe seguir tal abordagem para o caso dos sinais de voz, procurando encontrar que conceitos musicais podem ser descritos objetivamente por características aprendidas automaticamente. Para tanto, utilizará uma base de dados criada especialmente para este propósito, com cantores líricos experientes, sendo estes alunos do departamento de música da Universidade Federal de Pernambuco, com pelo menos 3 anos de estudo da técnica lírica.

Por meio de ferramentas como jMIR, MIR Toolbox e Marsyas, que também terão sua viabilidade de aplicação estudada e julgada, espera-se um mapeamento de características vocais alcançáveis a partir destas técnicas e ferramentas.

3. Cronograma

Atividades	<i>Setembro</i>			<i>Outubro</i>			<i>Novembro</i>			<i>Dezembro</i>		
Revisao bibliográfica do uso de MIR em analise de voz cantada e levantamento do estado da arte	*	*										
Estudo de técnicas de MIR que podem ser utilizadas na analise da voz cantada		*	*	*								
Criacao do banco de dados		*	*	*								
Implementacao de algoritmos necessários para a aplicação das técnicas seleccionadas				*	*	*	*					
Aplicacao e realização da analise nos sinais de áudio							*	*	*			
Estudo dos Resultados			*			*			*			
Elaboracao de relatório final								*	*	*		
Elaboração de apresentação oral								*	*	*	*	

4. Referências

- [1] José Ventura. Biofeedback da voz cantada. Tese de mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2011.
- [2] Katharine Murphy. Digital signal processing techniques for application in the analysis of pathological voice and normaphonic singing voice. Tese de doutorado, Universidad Politécnica de Madrid, 2008.
- [3] Downie, J.S.: The Scientific Evaluation of Music Information Retrieval Systems: Foundations and Future. *Computer Music Journal* 28:2, 2004
- [4] J. S. R. Jang, J. Chun, and M.-Y. Kao, “MIRACLE: A Music Information Retrieval System with Clustered Computing Engines,” in *International Symposium on Music Information Retrieval*, 2001.
- [5] N. Kosugi, Y. Nishihara, T. Sakata, M. Yamamoto, and K. Kushima, “A Practical Query-By-Humming System for a Large Music Database,” in *ACM Multimedia*, pp. 333–342, 2000
- [6] Yipeng Li and DeLiang Wang, “Separation of Singing Voice From Music Accompaniment for Monaural Recordings”, *IEEE Trans. on Audio, Speech, and Language Processing*, vol. 15, no. 4, pp.1475-1487, 2007.
- [7] João Filipe Terleira de Sá Ferreira. Tecnologia de Apoio em Tempo-Real ao Canto-Relação entre parâmetros perceptivos da voz cantada com fenómenos acústicos objectivos. Diss. De Mestrado, Universidade do Porto, 2012.
- [8] Y. E. Kim, “Singing voice analysis/synthesis,” Ph.D. dissertation, Media Lab., Mass. Inst. Technol., Cambridge, 2003

5 Assinaturas

Matheus Soares Monteiro (Aluno)

Giordano Ribeiro Eulalio Cabral (Professor)