

**Universidade de Pernambuco**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação -**  
**PPGEC**

**Proposta de Tese de Doutorado**

**Área:** Computação Inteligente / Reconhecimento de Padrões

**Título:** Arquiteturas de redes profundas para interfaces musicais humano-máquina para reconhecimento de emoções em faces como apoio à musicoterapia

**Orientador:** Wellington Pinheiro dos Santos ([wps@ecomp.poli.br](mailto:wps@ecomp.poli.br))

**Descrição:**

Com o aumento da expectativa de vida média da população e a queda da taxa de natalidade, a população idosa tem aumentado, e com ela a ocorrência das doenças ligadas à velhice. Dentre essas doenças, as demências ocupam um papel de destaque, em especial a Doença de Alzheimer, dados os prejuízos que esta pode acarretar tanto ao indivíduo quanto à sua família e círculo social como um todo. A Doença de Alzheimer afeta inicialmente a memória recente, levando o indivíduo a se refugiar no passado e afetando suas relações interpessoais. A doença pode evoluir até gerar danos que podem prejudicar de maneira definitiva a fala, a cognição e os movimentos, podendo levar ao estado vegetativo. Diversos trabalhos demonstram que a interação com a música pode retardar o desenvolvimento da doença por meio do estímulo das áreas cerebrais ligadas às emoções, destacando a importância da musicoterapia para tanto. A efetividade da musicoterapia, contudo, está relacionada à identificação e ao estímulo correto das emoções.

O reconhecimento de faces, seja por imagem estática, seja por vídeo, pode ser uma abordagem interessante para a construção de interfaces musicais humano-máquina que possam auxiliar na detecção e classificação de emoções, fornecendo *biofeedback* para o musicoterapeuta, especialmente no que se refere a pessoas idosas, tendo em vista que desenvolvem alto grau de modulação, podendo camuflar seus sentimentos com relativo sucesso. No entanto, esses sistemas de reconhecimento de faces muitas vezes se baseiam em bases públicas e privadas com viés de classe social, etnia, gênero e idade. É importante que um sistema de *biofeedback* como o proposto possa ser capaz de minimizar esses vieses, que tendem a tornar a aplicação difícil em populações de pessoas pobres, idosas, mulheres, mestiças, negras, ou de etnias não europeias.

As redes neurais artificiais profundas têm-se mostrado eficazes na resolução de problemas complexos de classificação, o que poderia auxiliar bastante na tarefa de detecção e reconhecimento de emoções em imagens e vídeos de faces. Contudo, essas redes tendem a exigir muita complexidade computacional no treinamento, além de consumir muita memória em aplicações de tempo real, o que faz com que a autonomia de sistemas inteligentes baseados em redes profundas seja limitada.

Neste projeto, o candidato tem como objetivo propor uma arquitetura de rede neural profunda com complexidade de tempo e de espaço minimizadas e desempenho maximizado de detecção e classificação de emoções a partir de imagens estáticas e vídeos de faces de pessoas idosas adquiridos de voluntários reais e de bases públicas de imagens, visando o apoio à musicoterapia por meio de *biofeedback* por Computação Afetiva, minimizando viés social, étnico e de gênero. A arquitetura será validada por meio de experimentos com voluntários reais e simulações.

**Referências Bibliográficas**

1. SVANSOTTIR, H. B.; SNAEDAL, John. Music therapy in moderate and severe dementia of Alzheimer's type: a case-control study. **International psychogeriatrics**, v. 18, n. 4, p. 613-621, 2006.
2. DRAPEAU, Joanie et al. Emotional recognition from face, voice, and music in dementia of the Alzheimer type. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1169, n. 1, p. 342-345, 2009.
3. PORIA, Soujanya et al. A review of affective computing: From unimodal analysis to multimodal fusion. **Information Fusion**, v. 37, p. 98-125, 2017.
4. KORTYLEWSKI, Adam et al. Empirically analyzing the effect of dataset biases on deep face recognition systems. In: **Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops**. 2018. p. 2093-2102.
5. KORTYLEWSKI, Adam et al. Analyzing and reducing the damage of dataset bias to face recognition with synthetic data. In: **Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops**. 2019.