

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Tese de Doutorado

**Área: Modelagem Computacional**

**Título:** A Influência do *Layout* na Compreensão de Modelos de Processos: Uma Abordagem Baseada em Expressões Faciais

**Orientador(a):** Denis Silva da Silveira ([denis@ecomp.poli.br](mailto:denis@ecomp.poli.br) / [dsilveira@ufpe.br](mailto:dsilveira@ufpe.br))

**Descrição:**

Este projeto de doutorado tem como objetivo estudar as mudanças no estado mental dos usuários enquanto observam modelos de processos de negócios em diferentes *layouts*. Acredita-se que esse estudo possa fornecer insights valiosos sobre quais aspectos do *layout* desses modelos podem melhorar ou prejudicar a compreensão dos usuários. O corpo humano produz certos estímulos e reações faciais de forma inconsciente [1-3]. Essas reações, relacionadas às expressões faciais capturadas por uma câmera de vídeo ou *webcam*, também podem ser detectadas quando os usuários observam modelos de processos de negócios.

Atualmente, existem bibliotecas para análise de vídeo que permitem categorizar expressões faciais relacionadas a emoções, como alegria, raiva e perplexidade [4]. No entanto, essas ferramentas ainda não têm sido usadas de forma sistemática para avaliar e melhorar a compreensão dos modelos de processos. O principal objetivo deste projeto é propor e implementar uma infraestrutura de suporte para analisar as expressões faciais dos usuários enquanto eles examinam *layouts* de modelos de processos. As imagens de vídeo capturadas serão analisadas utilizando diferentes técnicas de aprendizado de máquina, como *Transfer Learning* e *Deep Learning*.

A infraestrutura proposta deverá incluir reconhecimento facial e contemplar as seguintes etapas: (i) gravar em vídeo o usuário enquanto ele interage com os modelos de processos, utilizando a webcam do computador; (ii) capturar em vídeo a tela do computador, incluindo os posicionamentos oculares, com o uso de um dispositivo de rastreamento ocular (*eye-tracking*) para identificar os pontos exatos de observação dos usuários; (iii) salvar um *log* indicando o instante de tempo e os resultados da análise das expressões faciais (emoção dominante). Esses três tipos de arquivos (vídeo do usuário, captura da tela e *log* de expressões faciais) serão sincronizados temporalmente para permitir uma análise posterior da evolução do estado mental do usuário (positivo ou negativo) enquanto ele interage com os modelos de processos.

Finalmente, o projeto deverá apresentar uma validação dos modelos em tempo real com um experimento controlado, no qual os participantes interagem com modelos de processos de diversos layouts enquanto suas expressões faciais são analisadas. Esta pesquisa é um avanço natural do estudo de Albuquerque *et al.* [5], que examinou como as diretrizes de *layout* afetam a compreensão dos modelos de processos sob aspectos cognitivos, utilizando dispositivos biométricos como *eye-tracking* e eletroencefalograma.

**Referências**

- [1] M. Herrmann, M. Obaidi, L. Chazette, J. Klünder, (2022). On the subjectivity of emotions in software projects: How reliable are pre-labeled data sets for sentiment analysis?, *Journal of Systems and Software*, V. 193, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111448>.
- [2] Y. Said, M. Barr, (2021). Human emotion recognition based on facial expressions via deep learning on high-resolution images. *Multimedia Tools Appl.* 80, 16 (Jul 2021), pp. 25241–25253. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-10918-9>.
- [3] W. Huang *et al.*, (2019). Sens-e-Motion: Capturing and Visualising Emotional Status of Computer Users in Real Time, 23rd International Conference in Information Visualization – Part II, Adelaide, SA, Australia, pp. 96-99, doi: <https://doi.org/10.1109/IV-2.2019.00028>.
- [4] S.I. Serengil, A. Ozpinar, (2021). HyperExtended LightFace: A Facial Attribute Analysis Framework, International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET), Istanbul, Turkey, pp. 1-4, doi: <https://doi.org/10.1109/ICEET53442.2021.9659697>.
- [5] L.M.S. Albuquerque, R.B. Duarte, D.S. da Silveira; Â.T. Bezerra, (2024). Diretrizes de Layout na Compreensão de Modelos BPMN: Uma Análise Cognitiva, *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologia da Informação*, pp. 529-542, N°. E65, ISSN: 1646-9895.