

---

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DE COMPUTAÇÃO  
PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

**Projeto de Pesquisa**

HUMAN EMOTION DETECTION ON SURVEILLANCE  
CAMERAS

---

**Alunos:**

San Cunha da Silva

Gabriel Fernandes Niquini

## Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

# 1 Introdução

Recentemente, o reconhecimento de ações ou atividades humanas e de gestos tem atraído cada vez mais a atenção dos pesquisadores, principalmente devido ao potencial de crescimento de sua aplicação em áreas como reconhecimento de língua de sinais (?), reconhecimento de atividades humanas. ? utilizam descritores espaço temporais.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante

lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

## **2 Estado da Arte**

Esta seção descreve, com o apoio das principais referências bibliográficas, aspectos e questões relevantes ao tema proposto. A base para a realização do projeto inclui temas relacionados à extração de características multimodais e ao reconhecimento de atividades humanas de alto nível.

### **2.1 Trabalhos Relacionados**

[Fernández-Caballero et al. \(2016\)](#) apresenta um ambiente inteligente (AI) de regulação de emoções humanas em locais voltados à cuidados com a saúde, tais como hospitais, clínicas e centros especializados de cuidados (maternidades, clínicas psiquiátricas). Os autores propõem uma arqui-

tetura que opera em um pipeline de 3 estágios, chamados de “Detecção Humana”, “Regulação da emoção” e “Feedback do controle das emoções”. No primeiro, os dados relacionados a emoção do paciente são recebidos. No segundo, são oferecidos a ele/ela diferentes estilos musicais e jogos de luzes/cores, e, no terceiro, é realizado um loop do feedback do controle para avaliar o efeito da regulação das emoções através da detecção delas. Neste artigo é apresentado uma arquitetura para gerenciamento de contexto baseado em domínio. Tais arquiteturas abordam características bem conhecidas da computação pervasiva e fornecem estruturas para facilitar a cooperação entre os desenvolvedores de aplicativos. No entanto, são necessárias fontes de comunicação confiáveis para garantir que não haverá perdas ou delays na transmissão dos dados. Também é necessário constante monitoramento do status dos dispositivos inteligentes para lidar com casos de falha e realocação de recursos para manter a performance do sistema.

Demétrius Alex Scardua (2018) busca inferir as emoções básicas como: raiva, medo, repulsa, surpresa, alegria e tristeza, utilizando-se de alguns passos intermediários para esta tarefa, sendo eles: detecção da face através do método face Detection (FaD); A detecção de elementos constituintes de um rosto humano utilizando o método Feature Detection (FeD); algoritmos de aprendizagem de IA e esquemas de codificações de expressões faciais para posteriormente classificar a emoção presente nas imagens obtidas pelas câmeras. Um Sistema de Reconhecimento de Emoções (SER) pode ser utilizado no âmbito da segurança, na prevenção de tumultos ou associado a um polígrafo, por exemplo. Porém, alguns contratempos podem ser encontrados pelo SER, tais como uma face que está parcialmente escondida ou encoberta, ou uma pessoa que tenha feito aplicação de botox.

Buscando o reconhecer alegria, raiva ou medo por meio de ações como andar, pular e sentar, J & Geetha (2017) aplica limites para reduzir a modificação de pixel devido ao ruído da câmera e mudanças nas condições de iluminação. A partir disso, retira do quadro atual o objeto e o compara com uma base de dados pública. São propostos três classificadores, vetores de suporte (SVM), Naïve Bayes e dynamic time warping (DTW). Respectivamente a porcentagem de acerto de cada classificador é 91.98%, 89.91%, e 93.39%, ou seja, os melhores resultados foram encontrados com DTW. É possível verificar que salto com raiva, sentar com medo e salto com medo não conseguem ser identificados com muita precisão e a explicação para isso exige estudos mais aprofundados.

Também utilizando de 3 classificadores (vetor de suporte multi classe (multi-SVM), árvore de

decisão e floresta aleatória), [Nguyen et al. \(2017\)](#) propõe uma solução para identificar expressões positivas, negativas e neutras em tempo real. Os experimentos foram realizados utilizando uma captura de 640 x 480 pixels, o que é uma qualidade baixa para os padrões atuais mas explicável pela necessidade do tempo real. Quatro passos são executados antes da utilização dos classificadores para aumentar a performance, são eles: detecção do rosto humano, extração dos pontos de referência, normalização e cálculo das características correspondentes. O resultado de 70% de média obtido com o multi-SVM, segundo os autores é promissor, pois, devida as condições em que os experimentos foram realizados não eram as ideais.

Por fim [Krestinskaya & James \(2017\)](#) faz um incremento no classificador Min-Max para tentar criar um algoritmo eficiente e direto para reduzir o problema de incompatibilidade de pixels entre classes durante a classificação. O método proposto inclui a aplicação de normalização de pixel para remover offsets de intensidade seguidos de uma métrica Min-Max em um classificador de vizinho mais próximo que é capaz de suprimir outliers de características. Antes do uso do classificador é utilizado uma máscara Gaussiana e detecção de recursos calculando desvio padrão da imagem normalizada. Os resultados mostram que experimentos realizados com o algoritmo proposto tem uma acurácia de 98,57% contra 92,85% do algoritmo original, isso sem utilizar de técnicas complexas e grande poder computacional.

### 3 Resultados

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam

nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

## Referências

- Demétrius Alex Scardua, K. M. (2018). *Estudo da identificação de emoções através da inteligência artificial*. Retrieved 2021-03-16, from <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/estudo-da-identificacao-de-emoco-es-atraves-da-inteligencia-artificial.pdf>
- Fernández-Caballero, A., Martínez-Rodrigo, A., Pastor, J. M., Castillo, J. C., Lozano-Monazor, E., López, M. T., ... Fernández-Sotos, A. (2016). Smart environment architecture for emotion detection and regulation. *Journal of Biomedical Informatics*, 64, 55-73. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046416301289> doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.09.015>
- J, A., & Geetha, M. (2017, 10). Automatic human emotion recognition in surveillance video. In (Vol. 660, p. 321-342). doi: 10.1007/978-3-319-44790-2\_15
- Krestinskaya, O., & James, A. P. (2017). Facial emotion recognition using min-max similarity classifier. In *2017 international conference on advances in computing, communications and informatics (icacci)* (p. 752-758). doi: 10.1109/ICACCI.2017.8125932
- Nguyen, B. T., Trinh, M. H., Phan, T. V., & Nguyen, H. D. (2017). An efficient real-time emotion detection using camera and facial landmarks. In *2017 seventh international conference on information science and technology (icist)* (pp. 251–255).