

# 1

## Introdução

A expressão facial revela o estado emocional de uma pessoa, o que a torna um dos tópicos mais estudados na psicologia. De fato, as expressões têm um papel importantíssimo no convívio humano, pois indicam, muitas vezes, o comportamento de um indivíduo, o que ele está sentindo e suas intenções. As expressões faciais são uma forma de comunicação que, apesar de não verbais, transmitem muita informação.

As expressões faciais e as emoções são matérias antigas que gradualmente foram se solidificando, principalmente com as pesquisas de Darwin (13) e Ekman (14). Ekman desenvolveu o *Facial Action Coding System* (FACS) que se tornou uma das codificações mais famosas e utilizadas, por proporcionar a representação de diversas expressões faciais, formalizando o processo de taxonomia das expressões.

Devido à importância dessa forma de comunicação, detectar as expressões faciais é um trabalho que agrega muito valor à interação entre humanos e computadores. Uma vez que o computador consegue captar essas informações e interpretá-las, torna-se possível um entendimento melhor sobre o usuário. Uma das maneiras de interpretar as expressões faciais é conseguir reconhecer certos padrões e classificá-los em emoções. Geralmente, esse tipo de estudo está focado em seis emoções básicas: raiva, felicidade, tristeza, desgosto, surpresa e medo. As emoções não básicas se diferem por serem uma mescla de emoções. A maior parte das informações inerentes às expressões faciais ocorre de maneira sutil, através de micro expressões, algo mais complexo de se detectar e que se perde com esse tipo de classificação.

O objetivo principal desta dissertação é detectar a emoção de um usuário através de imagens frontais de sua face usando duas técnicas principais: (i) a de extração de pontos faciais, através de modelos flexíveis *Active Shape Model* treinados com imagens e marcações do banco de imagens *Cohn Kanade Face Database* (CK+), (22) (27); e (ii) a de classificação de emoções, com *Support Vector Machines* (SVM) treinado com o CK+ e também com Radboud Faces Database (RaFD) (24), ambos *offline*. Dois modelos SVM foram criados

seguindo duas maneiras comumente usadas para a etapa de criação de vetor de atributos que divergem no estado inicial de referência: a forma média do ASM e a imagem do indivíduo neutro. A emoção foi classificada no espectro das seis emoções básicas universais: felicidade, tristeza, medo, surpresa, desgosto e raiva. Além disso, o estudo alcançou uma acurácia razoável para esse tipo de tarefa para os dois modelos, algo em torno de 87%.

Apesar do trabalho proposto perder uma quantidade significativa de informações, que fica retida nas mudanças sutis de expressões, é uma tarefa inicial muito importante que possibilita várias aplicações na área de Interação Homem Máquina (12), bem como em Inteligência Artificial e Robótica (41), TV/Cinema e *storytelling* interativo e E-Learning (32). O reconhecimento de emoções pode influenciar também a área de Jogos Digitais, pois ao levar em consideração as emoções de um usuário no momento da interação com um jogo, pode-se ajustar dinamicamente os níveis de dificuldade de acordo com a disposição física e emocional do jogador; ou até mesmo utilizar o estado emocional do indivíduo como uma das formas de controle do jogo (25) (43).

Nesta dissertação, um fator que se levou em consideração é que a detecção da emoção fosse feita de maneira rápida o suficiente para que pudesse ser utilizada em aplicações que necessitem de reconhecimento de emoções em tempo real. No entanto, como a proposta lida com expressões completamente formadas, e não microexpressões, o tempo real para esse trabalho não reflete o tempo real de jogos e filmes, uma vez que as expressões demoram algum tempo para se formarem. Desta maneira, a detecção de emoções em uma média de 5 a 10 vezes por segundo foi considerada satisfatória.

Como objetivo secundário desta dissertação, desenvolveu-se uma aplicação utilizando o módulo de reconhecimento de emoções que permitisse a análise e validação das técnicas empregadas. A aplicação informa a emoção que um usuário está expressando em tempo real, capturando imagens da sua face frontalmente, através de uma *webcam*. Além disso, técnicas específicas para essa aplicação foram desenvolvidas para melhorar a qualidade de reconhecimento de emoções em ambientes não controlados.

Esta dissertação está apresentada como se segue. O capítulo 2 apresenta os trabalhos relacionados e faz uma visita a estudos sobre emoções de um ponto de vista geral e também de reconhecimento automático de emoções. O capítulo 3 apresenta uma descrição teórica do método utilizado para a extração de atributos faciais *Active Shape Model*. No capítulo 4 pode ser vista uma pequena introdução à *Support Vector Machines*, o método de aprendizado de máquina utilizado no presente trabalho. O capítulo 5 apresenta a metodologia

utilizada para a conclusão desta dissertação seguida pelo capítulo 6 que exhibe os resultados encontrados. Para finalizar, no capítulo 7 se encontram a conclusão e trabalhos futuros.